ISSN 2435-8479

くらしき作陽大学
作陽短期大学

研　究　紀　要

第55巻　第１号
（通巻第98号）
２０２２

〈原著論文〉

高純度ドコサヘキサエン酸含有飼料投与による鶏卵卵黄脂質組成の変化
関谷美喜子・山本雅子・花川容子・藤原夏樹
…… 三澤嘉久・高山房子・大塚舞奈・佐藤紀代美・万倉三正…(3)

高純度ドコサヘキサエン酸含有飼料投与による鶏卵の嗜好性及び調理的特性の変化
関谷美喜子・山本雅子・花川容子・藤原夏樹・三澤嘉久
…… 高山房子・高見樹里・大塚舞奈・佐藤紀代美・河村　敦・万倉三正…(17)

自閉スペクトラム症児に対する言葉遣いの支援に関する事例的検討…… 瀬戸山悠・藤井裕希奈・橋本正巳…(31)

「保育内容（言葉）の指導法」における「絵本の読み聞かせ」の模擬保育に関する一考察…… 中　野　広　大…(43)

くらしき作陽大学
作陽短期大学　発行

くらしき作陽大学・作陽短期大学研究紀要編集規則

１．本誌はくらしき作陽大学・作陽短期大学の機関誌であって、原則として１年１巻とし、１年２回（１号：５月中旬原稿締切、２号：９月下旬原稿締切）発行する。なお、必要ある場合には特集として編集発行することもある。
２．本誌は原則として本学教職員の研究発表にあてる。
（投稿者は原則として本学教職員に限る。ただし、本学教職員と教職員以外による共同研究の場合はこの限りではない。）
３．本誌に原著論文、研究ノート、資料、書評などの欄を設ける。ただし、原稿の内容によって新たに欄を設けることがある。

「原著論文」は、個人研究、共同研究の成果を公表するものであり、新しい価値ある結論を含むものとする。
「研究ノート」は、部分的な発見や新たな研究方法などを含む速報的内容をもつ原著論文であるが、論文としては十分な結論を得るに至らないと思われるものをいう。
「資料」は、研究の資料として役立つものをいい、調査、統計、実験などの解析・考察などを伴わないものをいう。
「書評」は、著書、文献などに関する紹介・評論を内容とするものをいう。

４．本誌に掲載される諸種の原稿は未発表のものに限る。また、本文が日本語の場合には外国語題目、ローマ字著者名、外国語要旨を付記する。本文が外国語の場合には、日本語題名と日本語著者名を含む日本語要旨を付記する。なお、論文等の内容についての責任は、すべて投稿者が負うものとする。
５．論文の長さは、原則として本誌30頁以内（400字詰め原稿用紙100枚以内）とし、これをこえる場合には分割掲載することもある。なお、Word原稿の場合もこれに準ずる。その際には、原稿と共に電子媒体も提出する。
６．投稿希望者は、研究紀要編纂委員会の定める期日までに論題、予定枚数など必要事項を所定の用紙に記入の上、編集委員まで提出すること。
７．校正は原則として３校とし、投稿者が行う。校正の段階での著しい加筆、訂正、停滞は認めない。
８．原則として別刷りは提供しない。ただし、投稿者の負担で有料で提供することは可能とする。
９．本誌の編集は、本学教職員によって構成される研究紀要編纂委員会が行う。論文等の掲載は研究紀要編纂委員会の決定による。なお、研究紀要編纂委員会は必要ある場合には、執筆者に原稿の訂正を求めることがある。
10．研究紀要編纂委員会の委員長は、編集の参考に資するため、委員会の識を経て、投稿者の所属する学科、専攻、部会の教職員に意見を聞くことができる。
11．本誌の体裁、掲載順その他は研究紀要編纂委員会が決定する。なお、執筆に関する事項は投稿者が所属する学会の慣例に従う。
12．本誌掲載論文は、くらしき作陽大学・作陽短期大学およびその他の機関で電子化し、電子図書館を通して利用ができる。著作権は、各執筆者にあるが、これに関する管理は、くらしき作陽大学・作陽短期大学が行う。
13．この規則の改正は、研究紀要編纂委員会の意見を聞いたうえで、学長がこれを定める。

改正 平成27年7月8日（下線部改正）
改正 2020年4月（作陽短期大学校名変更、研究紀要編纂委員会名変更）

くらしき作陽大学・作陽短期大学研究紀要投稿細則

平成27年４月１日

１．原稿

１）提出原稿はＡ４サイズの完成原稿とする。すなわち、原稿の１枚がそのまま刷り上がりの１頁となるよう、図や表、写真なども、著者自身が調整して、原稿の中に組み込みいれておくこと。

２）原稿の第１頁は次の方法に従って作成すること。

（１）表題：表題は正確、かつ簡潔に論文内容を表すものであること。副題は行を改めて書くこと。著者名はさらに行を改めて中央に書くこと。

（２）和文原稿の場合、原則として、表題、著者名、所属は欧文を添える。

（３）次に、欧文要旨（200字前後）を置き、以下本文を続ける。

３）緒言、方法、結果、考察、謝辞及び文献などの大見出しは２行取りとする。

４）原稿は、原則として横書きとし、Wordを用いて以下の要領で作成する。

（１）和文原稿では45字×45行とし、印字は10ポイントとする。数字は半角とする。

（２）欧文原稿では96字前後×45行とし、印字は10ポイントとする。数字は半角とする。

５）和文原稿の場合、原則として常用漢字、ひらがな、新かなづかいを用いること。外国語音訳、生物の和名等はカタカナを用い、外国人名、生物学名などは原綴りを用いる。

６）脚注は、関係する本文中の語の右肩に＊、＊＊（半角）などをつけ、その頁の下に横線を引き、その下側に挿入すること。行間は１スペースとする。

７）フォントは原則として明朝体とする。

（１）欧文フォントは原則としてTimes New Roman とする。

（２）イタリック、下線は別途指示できる。

８）この細則によることが困難である場合は、著者の所属する学会の方式に従っても差し支えない。

２．図・表・写真

１）同じデータを図と表の両者で示すことは許されない。

２）図、表およびそれらのタイトルならびにその説明文の体裁は、著者の所属する学会の方式に従うこと。

３）写真は図として取り扱い、図（写真）、表にはそれぞれ番号（図1.、Fig.1.、表1.、Table 1 など）と、そのタイトルを記入すること。

４）図の番号（図1.、Fig.1.など）およびそのタイトルは図の下部に、表の番号（表1.、Table 1）およびそのタイトルは表の上部に記入すること。

５）数式は、原則としてWordを用いて印書すること。

６）図・表や写真を別添原稿として提出する場合は、Ａ４用紙に添付して提出すること。

７）写真は鮮明なものとし、必ず台紙（Ａ４）に貼ること。

８）写真、図等を台紙に貼る場合は、製版上必要な場合に簡単に剥がれるよう配慮すること。

９）写真中の文字などは写真の上に薄紙をかけ、指定する位置、文字などを青鉛筆（または青インク）で明示し、編集委員にその旨伝えること。

10）この細則によることが困難である場合は、著者の所属する学会の方式に従っても差し支えない。

３．引用・参考文献

１）雑誌および単行本の引用の仕方

（１）本文中の引用（参考）文献の記載は、著者の所属する学会の方式に従うこと。

（２）文献は原則として論文末尾に一括表記すること。

２）この細則によることが困難である場合は、著者の所属する学会の方式に従っても差し支えない。

３）原稿は正本、副本各一部に電子媒体（CD-R、USBなど）を添えて提出すること。ただし、電子媒体はメール添付ファイルとして提出しても差し支えない。

高純度ドコサヘキサエン酸含有飼料投与による鶏卵卵黄脂質組成の変化

Alterations of the lipid constitution in egg yolk of layers administered feed contained highly purified docosahexaenoic acid

関谷美喜子[1)]・山本雅子[2)]・花川容子[3)]・藤原夏樹[3)]・
Mikiko SEKIYA[1)]・Masako YAMAMOTO[2)]・Yoshiko HANAKAWA[3)]・Natsuki FUJIWARA[3)]・
三澤嘉久[3)]・高山房子[4)]・大塚舞奈[5)]・佐藤紀代美[5)]・
Yoshihisa MISAWA[3)]・Fusako TAKAYAMA[4)]・Maina OHTSUKA[5)]・Kiyomi SATOH[5)]・
万倉三正[5)]
Mitsumasa MANKURA[5)]

Abstract

This study gives a knowledge on the conversion and deposition in egg yolk of highly purified docosahexaenoic acid(DHA) of the glyceride form or the ethyl ester(EE) fed orally for laying hens. Three wards of A(basic feed dosage), B(containing glyceride type DHA) and C(comprehending EE type DHA) were instituted for laying hens(Boris Brown) of 50 weeks of age. Rearing period for each ward was for 43 days. Those of both B and C wards were given DHA of 1.0g/day.

Though α-linolenic acid was not detected in resulted egg yolk fatty acids from each ward, it was found 0.72% DHA from the ward A, 4.36% from B, and 4.26% from C. Concerning lipid class compositions, triacylglycerols(TG), free cholesterol, diacylglycerols, monoacylglycerols and polar lipids (mainly phospholipids, PL) were confirmed qualitatively as main constitutions from all wards, but the spots of free fatty acids and EE were not found. As for the laying egg rates and the egg quality of examination ward C, significant differences were not recognized in comparison with examination ward A. But the DHA content in egg yolk lipids was neally equal to examination ward B. The EE given was completely converted to PL and TG and did not detect in egg yolk lipids.

We intend to clarify a sensuality evaluation in a following article from a view point of nutritional or cooking properteies.

Keywords : layer，fishy odor，docosahexaenoic acid，egg yolk，deposition

1. 緒言

エイコサペンタエン酸【C20:5（オメガ（ω）3），EPA】やドコサヘキサエン酸【C22:6（ω3），DHA】などのω3系高度不飽和脂肪酸（ω3系PUFA）は血中脂質低下作用、血圧上昇抑制作用、抗血栓作用、抗炎症作用（抗アレルギー作用）、網膜反射向上作用等の多彩な機能[1)]の他に、脳機能の維持向上に有効であるとする報告[2)]もある。これらの機能に関して生体膜におけるDHAの構造的な特徴、DHAの多様な酸化的代謝物（Docosanoids）の面からも考察がなされている[3)]。DHAはサプリメント[4)]としてだけでなく、特定保健用食品[5)]や機能性表示食品[6)]の素材として、更に、一般加工食品[7)]や育児粉乳[8)]など

1）近畿大学　農学部食品栄養学科　Department of Food Science and Nutrition，Faculty of Agriculture，Kindai University
2）株式会社のだ初　経営管理部　Administration Dept.，Nodahatsu Co.，Ltd.
3）備前化成株式会社　油脂事業部油脂開発課　Research and Development Dept.，Oleo Fine Chemical Div.，Bizen Chemical Co.，Ltd.
4）岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科（薬学系）　Graduate School of Medicine，Dentistry and Pharmaceutical Sciences，Okayama University
5）くらしき作陽大学　食文化学部現代食文化学科　Faculty of Food Culture，Kurashiki Sakuyo University

への栄養成分として広範に用いられている。また、DHAを用いたスポーツフーズの開発[9]等も進められており、その機能性を高めるための時間栄養学的観点からの研究[10]も見られる。また、ω3系PUFA、特にDHAによる酸化ストレス抑制に関する報告が多数行われており[11]、特に肝臓中における酸化ストレスの亢進に起因するとされる非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）の発症抑制、改善効果が認められている[12, 13]。

一般に、鶏卵の成分組成は飼料の影響を受け易いとされ[14]、この性質を利用してα-リノレン酸【C18:3（ω3），ALA】、EPA、DHA、トコフェロール等の脂溶性栄養素を多く含む特殊卵が生産されている[15, 16]。飼料を介して卵黄脂質中に移行したω3系PUFAの多くは主にリン脂質（phospholipids、PL）画分、特にホスファチジルコリン（PC）に取り込まれる[17]。このような特性を利用して、ω3系PUFA、特にDHAを約10%含む魚油[15-21]や藻類[22, 23]を飼料に混合して1から2カ月間程度経口投与し、DHA含有卵を作出する試みが広範に行われてきた。また、構成脂質中にDHAの前駆体となるALAを約17%含有する麻実油を投与し、魚臭成分の鶏卵への移行を最小限に抑える試みも報告されている[24]。しかし、いずれの報告もDHA純度10から15%程度の魚油を用いており、共存するその他の脂肪酸の影響を排除できない。また、エチルエステル（EE）型のDHAを投与した時の卵黄脂質中の脂質組成に関する報告も見当たらない。

ALA、EPA、DHA等のω3系PUFAは不飽和結合をそれぞれ3、5、6個有しており、酸化速度が大きく[25]、酸化の進行に伴うアルデヒド類、カルボニル化合物の生成による魚臭様の不快臭を発生する[1, 25-27]。しかし、ω3系PUFAは水系において不飽和度が大きくなるほど酸化安定性が向上するとされており[28]、リン脂質そのものの抗酸化性[29, 30]に鑑みると、卵黄中のリン脂質に取り込まれたω3系PUFAの酸化安定性は高く、魚臭様の不快臭の発生も抑制される[31]と期待される。それ故に、DHA含有卵は酸化や魚臭様の不快臭の発生をそれ自体の特性により抑えることの出来る天然の食品素材と考えられる。

掛かる背景下、栄養的により優れたDHA含有鶏卵を作出し、機能性の付与、官能評価上の特徴把握、調理特性の改善等を検討することは意義のあることと考える。本研究では採卵用鶏に対し、高純度グリセリド型又はEE型のDHAを経口投与し、卵黄脂質組成の変化、酸化ストレスと官能評価上の特徴を見ることを目的とした。本論文においては卵黄脂質組成の変化に関する分析的な評価結果を扱っている。

2. 実験材料および方法

試験区はA（基本飼料投与）、B（DHA70BAPT投与）、C（BNC-RES投与）の3区とし、各区とも50週令の5羽の赤玉採卵鶏ボリスブラウン（Boris Brown）を用いた。試験期間は2020年11月2日から12月14日までの43日間とし、40から42日目の3日間に採卵された卵を脂質分析用試料として用いた。

2-1　飼育方法と卵質検査

株式会社のだ初の養鶏施設にて、投与飼料以外のすべての飼育条件を他の産卵鶏と同一にして、バタリーケージで飼育した。卵質検査は試験開始1日目と43日目に産卵された卵を用いた。卵質検査項目は卵重、卵白高、ハウユニット、卵黄色度、卵殻厚、卵殻強度とし、卵質測定装置（DET6000，ナベル）により採卵後24時間以内に測定した。

2-2　実験材料

1）DHA含有油脂組成物

DHA70BAPT（備前化成株式会社）は国産のマグロ油及びカツオ油を出発原料としてDHA70%に濃縮したトリアシルグリセロール型（食品グレード）で、DHAを73.5%（67.1wt%）含む。BNC-RES（備前化成株式会社）は魚油のEEのDHA濃縮品で、DHAを40.8%含む。それぞれの脂肪酸組成および脂質クラスを表1、2に、TLCクロマトグラムを図1に示す。

表1　DHA70BAPTおよびBNC-RESの性状と脂肪酸組成

分析項目＼試料(品名)	DHA70BAPT	BNC-RES
外観・性状	淡黄色透明	淡黄色透明
酸価(AV) mgKOH/g	0.1	0.2
過酸化物価(PV) meq/Kg	0.1	0.3
アニシジン価(AnV)	4.0	43.6
脂肪酸組成(GC area%)		
C14:0	n.d.	1.0
C15:0	n.d.	0.1
C16:0	0.2	3.8
C16:1(ω7)	n.d.	2.1
C16:2(ω4)	n.d.	0.4
C18:0	0.7	0.8
C18:1(ω9)	1.1	0.8
C18:1(ω7)	n.d.	0.2
C18:2(ω6)	0.2	0.1
C18:3(ω3)	0.1	0.2
C18:4(ω3)	n.d.	0.6
C20:1(ω15, 12)	1.0	0.1
C20:4(ω6)	1.7	n.d.
C20:4(ω3)	0.4	0.6
C20:5(ω3) 【C20:5(ω3)wt%】	5.2【4.6%】	9.5
C22:1(ω9, 11)	1.1	1.3
C21:5(ω3)	0.4	1.1
C22:5(ω6)	6.2	1.3
C22:5(ω3)	3.0	13.3
C22:6(ω3) 【C22:6(ω3)wt%】	73.5【67.1%】	40.8
C24:0	0.2	0.2
C24:1	1.2	3.3
その他	3.8	18.4

表2　DHA70BAPT及びBNC-RESの脂質クラス組成（%）

脂質クラス＼試料	DHA70BAPT	BNC-RES
EE	n.d.	80.9
TG	94.9	0.4
F.Cho	n.d.	8.1
DG	4.5	1.8
MG	n.d.	8.3
PL	n.d.	0.5
その他	0.6	－

脂質クラス測定はTLC/FID法によって行った。

展開溶媒：n-ヘキサン－ジエチルエーテル－氷酢酸(80:20:1).

略号：PL, Polar Lipids；MG, Monoacylglycerols；DG, Diacylglycerols；F.Cho, Free Cholesterol；FFA, Free Fatty Acids；TG, Triacylglycerols；EE, Ethyl Esters；CE, Cholesterol Esters；Hyd, Hydrocarbons.

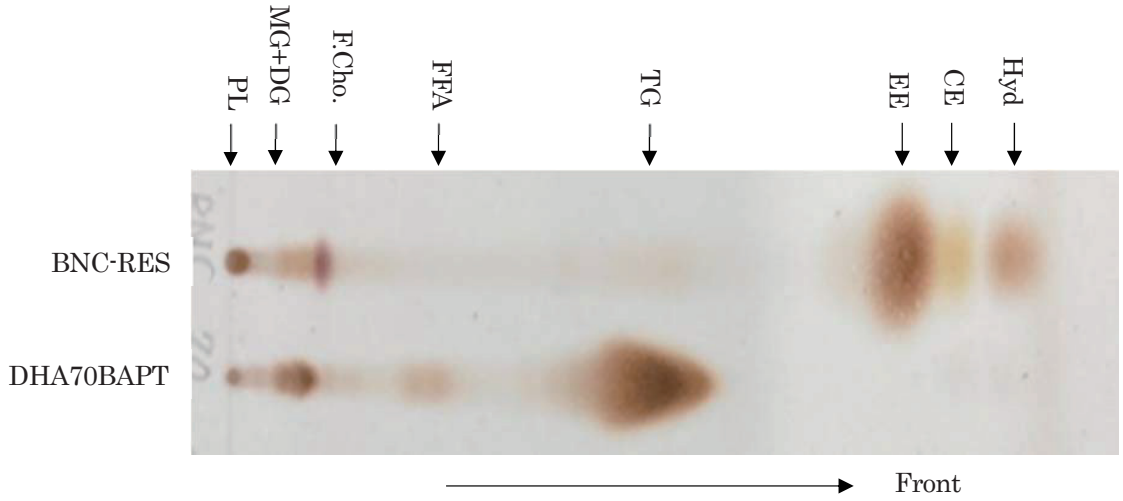
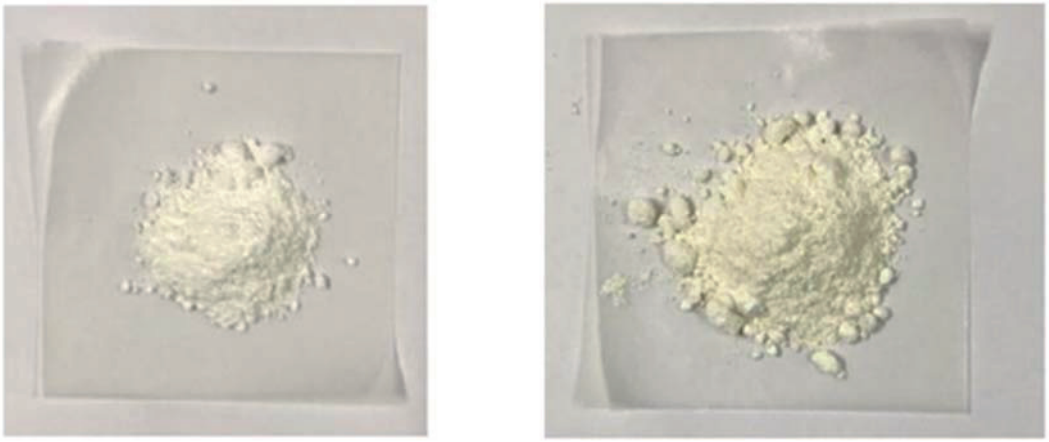


図1　BNC-RESおよびDHA70BARTのTLCクロマトグラム
展開溶媒：n-ヘキサン－ジエチルエーテル－酢酸(80:20:1)、焦化：70%硫酸噴霧後焦化
略号：表2に示してある通り.

2)DHA含有油脂組成物の粉末化

DHA70BAPTまたはBNC-RES 2重量部と、二酸化ケイ素を主成分とするサイロページ720(商品名,富士シリシア化学株式会社)1重量部とを混合、粉末化した後、脱酸素剤とともに使用時まで－20℃で保管した。粉末化されたDHA70BAPT及びBNC-RESの状態は図2に示す通りである。



サイロページ 720:DHA70BAPT＝1:2　　サイロページ 720：BNC-RKS＝1:2

図2　粉末化されたDHA70BAPT及びBNC-RESの状態

3)飼料の調製と投与方法

基本飼料は表3に示すノダハツ16(商品名，JA西日本くみあい飼料株式会社)を用いた。全試験区において、一羽あたり摂食量を100g/日とした。

試験区Aは基本飼料のみを一羽あたり100g/日投与した。

試験区Bは基本飼料100gに、DHAとして1.0ｇ、即ちDHA70BAPT粉末品2.14ｇを添加して投与した。

試験区Cは基本飼料100gに、DHAとして1.0ｇ、即ちDHA-RES粉末品3.75ｇを添加して投与した。

表3　基本飼料の組成

区分	配合割合(%)	原材料名
穀類	61	トウモロコシ，精白米
植物性油かす類	22	大豆油かす，ごま油かす，コーンジャームミール，コーングルテンミール，なたね油かす
そうこう類	2	米ぬか，米ぬか油かす，とうもろこしジスチラーズグレインソリュブル，コーングルテンフィード
動物質性飼料	1	ポーク・チキン混合ミール
その他	14	炭酸カルシウム，動物性油脂，コーンスチープリカー，リン酸カルシウム，食塩，無水ケイ酸，パプリカ抽出処理物，発酵乳粉末

2-3　分析方法

1)総脂質の抽出

基本飼料からの総脂質抽出はクロロホルム－メタノール系溶媒により行った[32)]。

卵黄からの総脂質抽出は、採卵後卵黄を分離し、凍結乾燥法(FD)により水分を除去後、クロロホルム－メタノール系溶媒により行った[32)]。

2)脂肪酸分析

全脂質中の脂肪酸組成はガスクロマトグラフィー(GC)により分析した。検出器はFID、使用カラムはDB-WAX(φ0.25mm×30m，アジレントテクノロジー)、メチル化は2013年度版基準油脂分析試験法(日本油化学会編)に準拠し三フッ化ホウ素－メタノール法により行った。

GC(area)%測定のためのGC分析条件は、注入量：1.5μl、気化室温度：250.0℃、FID検出温度：260.0℃、カラム温度：210.0℃(昇温なし)、スプリット比：50.0とした。

EPAおよびDHAの重量比(wt%)測定に際しては、内部標準物質としてトリコサン酸(C23:0)を用いた。GC分析条件は、注入量：1.5μl、気化室温度：250.0℃、FID検出温度：270.0℃、カラム温度：170.0℃→225.0℃(昇温，1℃/min)、スプリット比：50.0とした。

脂質の酸価(AV)、過酸化物価(PV)及びアニシジン価(AnV)は2013年度版基準油脂分析試験法(日本油化学会編)に準拠して測定した。

3)脂質クラス

卵黄中の総脂質の脂質クラスの定量のためにはTLC/FID法を用いた[33)]。展開溶媒はn-ヘキサン－ジエチルエーテル－酢酸(80:20:1)を用いた。

卵黄中の総脂質の脂質クラスの定性的確認のためには薄層クロマトグラフィーを用いた。プレートはTLCガラスプレートシリカゲル60(Merk)を用い、n-ヘキサン－ジエチルエーテル－酢酸(80:20:1)で展開後、70%硫酸を噴霧し焦化した。

3. 結果

各試験区における産卵率、卵質、卵黄脂質組成の変化を測定した。

3-1　産卵率と卵質の変化

表4に示す通り、試験開始から43日目までの期間中における正常卵の産卵率を比較したところ、試験区Aの産卵率93.2%に対して、試験区Bは77.8%、試験区Cは89.5%となり、DHA70BAPT、BNC-RES投与により産卵率の低下がみられた。また、試験区A及びCにおいて異常卵は観察されなかったが、

試験区Bにおいては無黄卵、軟卵などの異常卵が5.1%認められた。試験期間中における卵重、卵白高、ハウユニット、卵黄色度、卵殻厚、卵殻強度等の卵質に関しては、試験区Aは有意な変化は認められなかったが、試験区BおよびCは共に低下傾向が認められ、低下の割合は試験区Bの方が大きかった。

試験開始26日目に採卵された各試験区の鶏卵を割卵し、外観を観察したところ図3に示す通り明確な違いは観察されなかった。

3-2　卵黄脂質の脂質クラスおよび脂肪酸組成の変化

基本飼料および40日目から42日目の3日間に採卵された卵の卵黄脂質脂肪酸組成を表5に示す。

基本飼料は総脂質として4.0%を含有しており、主要な構成脂肪酸はオレイン酸【C18:1(ω9)】36.5%及びリノール酸【C18:2(ω6)】35.5%であり、ω3系脂肪酸としてALAを2.1%含有していたが、炭素数20以上の高度不飽和脂肪酸は検出されなかった。図4に示す通り、主な構成脂質クラスとしてトリアシルグリセロール(TG)、フリー・コレステロール(F.Cho.，フリー・ステロール含む)、ジアシルグリセロール(DG)、モノアシルグリセロール(MG)、原点脂質(Polar Lipids，PL)が定性的に確認されたが、EEのスポットは不検出であった。

表4　各試験区における卵質の変化　　平均値±SD(n＝5)

試験区 / 検査項目	A		B		C	
	1 日目	43 日目	1 日目	43 日目	1 日目	43 日目
卵重(g)	59.2±3.7	59.5±2.6	62.1±5.0	60.6±3.5	58.8±1.9	58.3±2.2
卵白高(mm)	8.1±0.7	7.9±0.6	9.3±0.8	6.1±1.7	7.3±1.1	6.5±1.2
ハウユニット	90.3±3.3	88.7±3.0	95.2±3.3	74.4±15.4	85.1±7.1	80.1±8.1
卵黄色度	12.4±0.5	13.2±0.9	12.9±1.4	12.5±0.2	12.5±0.4	11.8±0.4
卵殻厚(mm)	0.37±0.04	0.40±0.05	0.40±0.02	0.36±0.03	0.41±0.04	0.39±0.02
卵殻強度	4.38±0.8	4.76±1.4	3.85±0.4	2.99±1.5	5.20±1.3	4.39±1.8
pH	8.6	8.2	8.5	8.4	8.6	8.5
産卵率(%)	93.2		77.8		89.5	

産卵率は試験開始 1 日目から 43 日目(終了日)までの期間中の採卵数から計算した。

図3　試験開始26日後に採卵された鶏卵の外観写真

表5　基本飼料(ノダハツ16)及び各試験区にて40～42日目に採卵された卵黄中全脂質の脂肪酸組成

平均±SD

試料 / 分析項目	平均±標準偏差(n=3)			飼料 (ノダハツ 16)
	A，鶏卵 (コントロール)	B，鶏卵 (DHA70 BAPT)	C，鶏卵 (BNC-RES)	
脂肪酸組成(GCarea%)				
C14:0	0.26±0.01	0.24±0.01	0.30±0.02	n.d.
C15:0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C16:0	24.23±0.44	24.36±0.87	24.52±1.87	15.38
C16:1(ω7)	2.51±0.17	1.82±0.16	1.90±0.46	1.21
16:2(ω4)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C18:0	8.52±0.22	7.51±0.70	8.04±0.74	4.82
C18:1(ω9)	45.38±0.88	43.48±0.98	41.26±0.62	36.46
C18:1(ω7)	1.93±0.05	2.49±1.58	1.47±0.21	1.51
C18:2(ω6)	11.49±0.13	12.81±1.58	13.65±1.40	35.45
C18:3(ω3)	n.d.	n.d.	n.d.	2.11
C18:4(ω3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:1(ω15,12)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:2ω6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:3ω6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:3ω3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:4(ω6)	1.75±0.06	0.53±0.11	0.56±0.10	n.d.
C20:4(ω3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C20:5(ω3)	n.d.	0.22±0.06	0.44±0.10	n.d.
【C20:5(ω3)wt%】	0.01±0.00	0.17±0.05	0.39±0.08	n.d.
C22:1(ω9,11)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C21:5(ω3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C22:0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C22:5(ω6)	0.40±0.13	0.09±0.01	n.d.	n.d.
C22:5(ω3)	0.10±0.01	0.23±0.04	0.48±0.02	n.d.
C22:6(ω3)	0.72±0.12	4.36±0.43	4.26±0.51	n.d.
【C22:6(ω3)wt%】	0.55±0.05	3.69±0.39	3.72±0.23	n.d.
C24:0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C24:1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
脂質量(g)　/ 卵黄重量(g)	4.55/15.75	4.36/15.44	4.84/16.90	-
卵黄中の脂質含有率(%)	28.85	28.24	28.71	-
卵黄(g) / 卵白(g)　比	32.6/67.4	33.7/66.3	38.7/61.3	-

試験区A、B、Cの卵黄脂質脂肪酸組成および脂質クラス組成は表5、図4に示す通りであった。各区とも異常卵の産卵有無や摂食状況などの親鶏の状態、卵質の状態から見て、それぞれの区の平均と思われる3個の卵を選別して分析に供した。

試験区A、B、Cの卵黄脂質含有率は各区とも28～29%、卵黄比率は32～38%であり、概ね文献値と一致していた[15, 34, 35]。

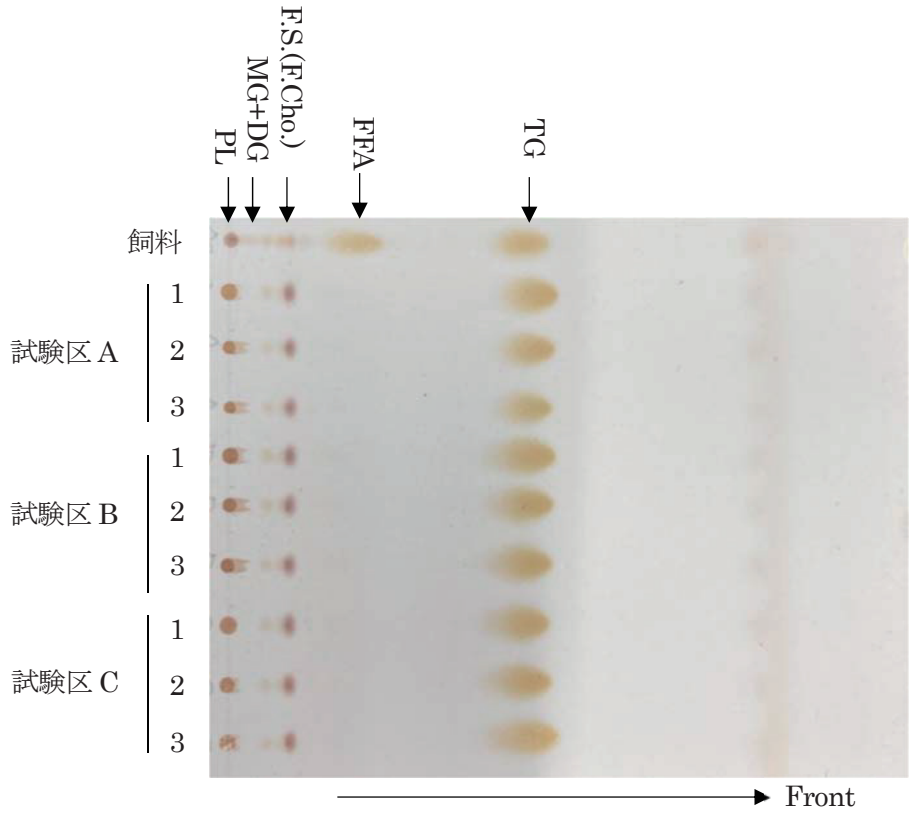


図4　飼料(ノダハツ16)並びに、試験区A、B及びCの卵黄脂質のTLCクロマトグラム
展開溶媒、焦化方法及び略号は図1と同一.

試験区A、B、Cの卵黄脂質脂肪酸組成は、基本飼料と同様にオレイン酸、リノール酸が認められた。高度不飽和脂肪酸に関しては、試験区AにおいてはEPA 不検出、DHA 0.72%、試験区BにおいてはEPA 0.22%、DHA 4.36%、試験区CにおいてはEPA 0.44%、DHA 4.26%であった。また、アラキドン酸【C20:4(ω6), AA】に関しては、試験区Aは1.75%に対して、試験区B、Cはそれぞれ0.53%、0.56%であり、有意に低下していた。

図4に示す通り、試験区A、B、Cの卵黄脂質の主な構成脂質クラスとしてTG、F.Cho.、DG、MG、PLが定性的に確認されたが、遊離脂肪酸(FFA)およびEEのスポットは不検出であった。特に、飼料としてDHA-EEを投与された試験区Cにおいて、卵黄中にはTLC的にはEEが検出されなかったことについて、より高感度のガスクロマトグラフィー(GC)により再確認試験を行い図5の結果を得た。通常GCによる脂肪酸分析に際しては全脂肪酸をメチル化して気化温度を落とした後、分析に供する。脂肪酸のEE体は改めてメチル化操作しないでそのままGC分析に供することができる。そこで、試験区Cから得られた卵黄全脂質をそのままGC分析に供した場合のチャート(B)並びに卵黄全脂質をメチル化した後GC分析に供した場合のチャート(A)を比較したところ、チャート(B)からはFID検出器に反応するピークは不検出となり、EEは検出されなかった。

4. 考察

一般に、卵黄脂質中のEPA含量は0.01%以下、DHA含量は0.1から1.0%程度である[15-19]。飼料中にEPA、DHA等のω3系PUFAを5から15%含む魚油を5から10%混合し、14から60日間産卵鶏に投与した場合、卵黄脂質中のEPA含量は0.5%前後まで、DHAは5.0%程度まで増加することが知られており[15-19, 31]、特殊卵として特許出願も行われている[20]。また、鶏は脂質代謝が活発であり、飼料中に混合する脂質含量は30%を超えても成長に問題はないとされている[36]。一方、魚油由来のω3系PUFA含有脂質を飼料として与えた場合、魚臭成分の鶏卵への移行が懸念されるため[16]、藻類由来のω3系

PUFA含有油脂[22, 23]やALAを含む麻実油[24, 37]、亜麻仁油[38]を与え鶏の体内でDHAに変換させることによる魚臭の抑制されたDHA含有特殊卵作出の可能性が報告されている。また、DHAを総脂肪酸組成中に41.4%有する海産藻類、Schizochytrium、粉末2%を含む飼料にコリンを添加して与えると、卵黄脂質中のDHA含量が上昇するとの報告[39]がある。

本研究においては、DHA70BAPTおよびBNC-RESをDHA純品換算で1.0ｇ/羽/日、40から42日間投与した場合、表5に示す通りそれぞれの卵黄脂質中DHA含量はコントロール0.72%以下に対して、それぞれ4.36%、4.26%となり、既報値とほぼ一致した[15-19, 31]。興味深いことに、筆者らの知る限り大量のEPA、DHA等のω3系PUFAを長期間投与した場合でも、卵黄中のEPA、DHA等のω3系PUFAの総量は一定量以上増加しない。一方、DHA含有特殊卵においては卵黄脂質中のEPA、DHA等のω3系PUFA含量は増加するものの、同時にAAは減少するとする報告[15, 16, 23]と同様に、本研究においても減少が認められた。

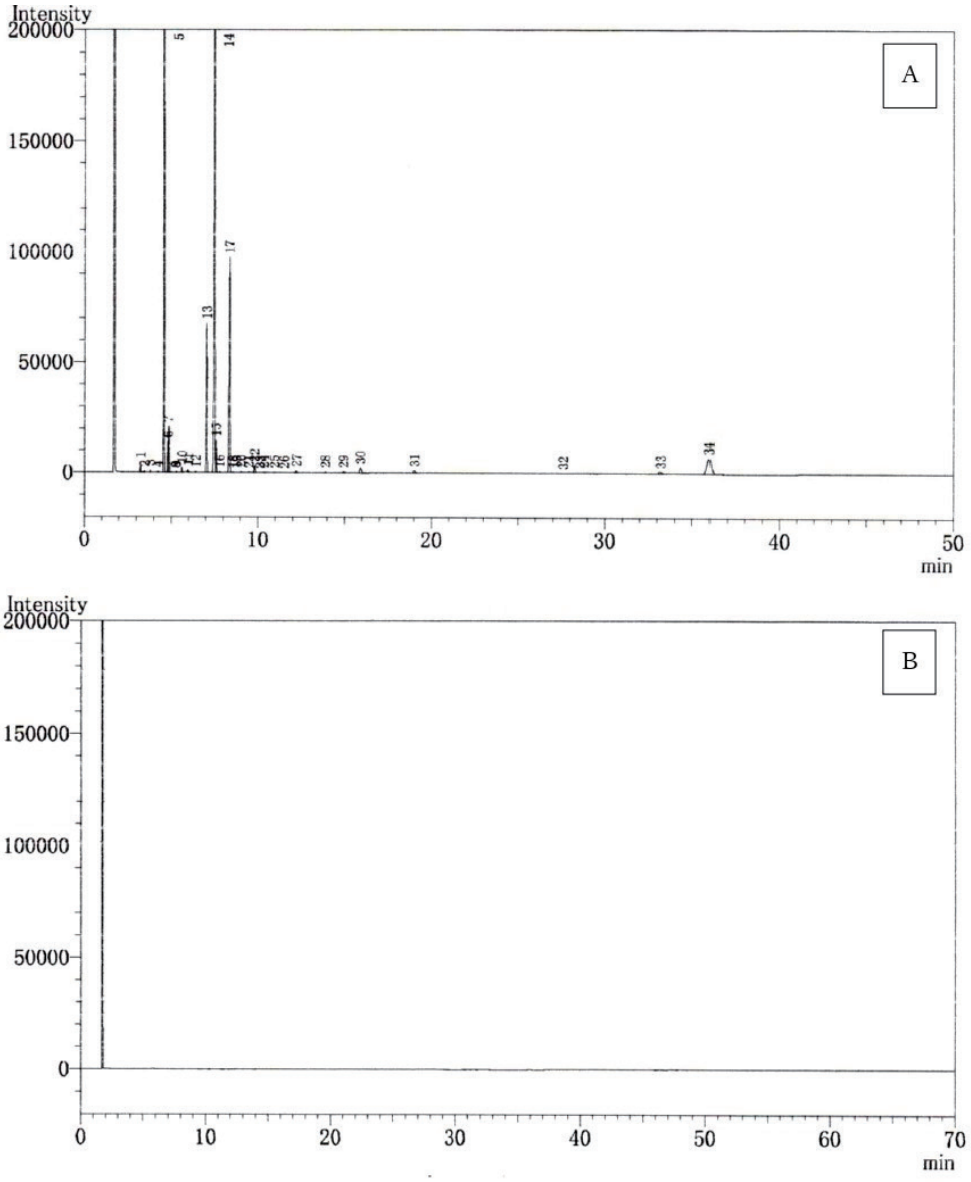


図5　試験区Cから採卵された卵の卵黄脂質脂肪酸のGCクロマトグラム

試料：A，卵黄脂質脂肪酸メチルエステル；B，卵黄脂質（メチル化処理をしていない）
検出器：FID；カラム，DB-WAX（0.25mmID×30.0m）；注入量，1.5μl；気化室温度，250.0℃；FID検出温度，260.0℃；カラム温度，210.0℃（昇温なし）；スプリット比，50.0

本結果を脂質代謝の面から生化学的に説明することは現段階ではできないが、筆者らは卵黄の構造維持という物理的な要求及び過大な酸化ストレス発生の抑制のための適応ではないかと考えている。即ち、二重結合数の多いPUFAの割合が過剰になれば、卵黄の構造維持に重要な役割を果たしているPCやホスファチジルエタノールアミン(PE)に選択的に取り込まれたEPA、DHA等のω3系PUFAにより軟弱となり構造維持は困難となる可能性がある。また、一般に卵は発生学的にも活性酸素の産生を抑制する必要がある[40, 41]。しかし、一定量以上のPUFAが存在すれば生体中の酸化ストレス抑制システムでは充分には対処出来なくなるかも知れない。このために、一定量以上のEPA、DHA等のω3系PUFAを卵黄中に蓄えず、相対的に代謝速度の大きいAAを先に減少させることにより、酸化ストレスの負荷増大を抑制している可能性がある。

グリセリド型DHAとして用いたDHA70BAPTはDHA純度73.5%品であり、表2に示す通りTGを94.9%、DGを4.5%含む。これほどの高純度DHAグリセリドを産卵鶏に投与した研究例はない。共存する他の脂肪酸の影響を少なくしている点で精度の高い結果が期待される。

一般に、未加工のDHAはTGの2位に多く分布しているとされる[25]。DHA純度が70%を超えるTGの場合、1位、3位に結合したDHAも相当量存在している筈で、このようなDHAは吸収速度が遅く[42]、また、酸化されやすい[43]と考えられる。表4に示す通り、試験区Bにおいて産卵率が低下し、ハウユニットが有意に低下したことは飼育条件、投与量(dose)などが関連している可能性が示唆されるが、高純度DHAが産卵鶏の代謝系に何らかの負荷を与えた可能性もあり今後の検討課題であると考える。

試験区C(BNC-RES投与区)の産卵率、卵質等は試験区A(コントロール)と比較して大差は認められなかったが、卵黄脂質中のEPA、DHA含量は試験区B(DHA70BAPT投与区)と同等であった。また、投与されたEEは図4、5に示す通り、ほぼ完全にリン脂質及びTGに取り込まれており、卵黄脂質中には残存していなかった。摂取されたEPA、DHA等の脂肪酸EEは腸管内で加水分解された後遊離脂肪酸として吸収され、一部はEEのままで吸収されると考えられる。一般に、吸収された遊離脂肪酸や脂肪酸EEは消化管壁の小腸粘膜上皮細胞に取り込まれてmonoglyceride経路又はα-glycerophosphate経路を介してTGに再合成される[36]。再合成されたTGは門脈を経由して超低密度リポタンパク質(VLDL)として輸送され蓄積される。従って、脂肪酸EEは腸内吸収とTGへの再合成の過程で殆どがグリセリドに変換されると考えられる。このことは、ラットに14C-EPA-EEを経口投与後リンパ液中に出現した放射能の90%以上がTG画分中で検出された、とする報告[44]とも一致する。ALAのような炭素数18以下の脂肪酸は卵黄においてTGに取り込まれるが、EPAやDHAはPEに取り込まれるとする報告がある[16]。PC、PEのどちらにより選択的に多く取り込まれるかは、投与開始直後と数日間継続投与された後では異なると考えられるが、そのメカニズム等は今後の課題である。いずれにしても、EE型DHAはDHA含有特殊卵生産の優れた原料として利用可能であることが証明された。

本研究はDHAを含む特殊卵に関する生物学的、脂質生化学的な理解を深めるだけでなく、引き続き、試験区A、B、Cの官能評価と酸化ストレスとの関係などを明らかにすることを目的としており、食品学的に重要な知見を与えると考える。本研究に続く論文で報告したい。

倫理的配慮

本研究は、作陽学園「人を対象とする研究」倫理基準に基づく、学内倫理委員会において、備前化成株式会社、株式会社のだ初、作陽学園において利益相反は認められない旨を確認した。

なお、本研究においては産卵鶏そのものに何らかの苦痛を与える可能性は想定しがたく、更に、実験期間終了後は産業用産卵鶏として通常の状態に戻すことを前提としているため、飼育担当の株式会社のだ初において「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」(平成18年文部科学省告示第71号)に該当しないと判断された。

謝辞

本研究の実施に当たり、実験動物の飼育管理を担当された株式会社のだ初の関係各位に心より御礼申し上げます。

要約

本研究は採卵用鶏に対し、高純度グリセリド型又はエチルエステル(EE)型のドコサヘキサエン酸(DHA)を経口投与し、卵黄脂質組成の変化及び官能評価に与える酸化ストレスの影響を見ることを目的としている。本論文では卵黄脂質組成の変化を扱っている。

試験区はA(基本飼料投与)、B(グリセリド型DHA)、C(EE型DHA) の3区とし、各区とも50週令の5羽の赤玉採卵鶏、ボリスブラウン(Boris Brown)に対し、DHAを1.0ｇ/日、43日間投与した。試験区A、B、Cの卵黄脂質含有率は各区とも28～29%、卵黄比率は32～38%であり、卵黄脂質脂肪酸組成は、基本飼料と同様にオレイン酸及びリノール酸を構成脂肪酸として含んでいた。高度不飽和脂肪酸に関しては、各区ともα-リノレン酸(ALA)は不検出であったが、試験区Aにおいてはエイコサペンタエン酸(EPA)不検出、DHA 0.72%、試験区BにおいてはEPA 0.22%、DHA 4.36%、試験区CにおいてはEPA 0.44%、DHA 4.26%であった。試験区A、B、Cの卵黄脂質の主な構成脂質クラスとして、トリアシルグリセロール(TG)、フリー・コレステロール、ジアシルグリセロール、モノアシルグリセロール、原点脂質(リン脂質、PL)が定性的に確認されたが、遊離脂肪酸およびEEのスポットは不検出であった。すなわち、投与されたEEはほぼ完全にPL及びTGに取り込まれており、卵黄脂質中には残存していなかった。EE型DHAはDHA含有特殊卵生産の原料として利用可能であることが示唆された。

参考文献

1)万倉三正，鹿山光：“AA，EPA，DHAの生理機能と利用”，AA，EPA，DHA-高度不飽和脂肪酸，鹿山光編，恒星社厚生閣，東京，p207-224(1995).
2)鈴木平光：魚油の健康機能，日本油化学会誌，48(10)，1017-1024(1999).
3)吉田敏：DHAの構造的意味，脂質栄養学，26(1)，9-25(1999).
4)松本侑也，小竹直樹，山本義久，甫喜本憲：消費者の意識調査に基づいたDHAサプリメントの顧客層の特質に関する研究，J. National Fisheries Uni.，68(4)，107-114(2020).
5)林浩孝，大野智，新井隆成，鈴木信孝：特定保健用食品「食後の血中脂肪が上昇しにくいまたは身体に脂肪がつきにくい」表示をした食品について，日本補完代替医療学会誌，5(3)，197-208(2008)
6)西川正純，保科由智恵，木村優輝：脳機能系(記憶)DHA，Functional food，14(1)，10-17(2020)．
7)金子佳代子，畑結樹：DHA等添加食品および市販水産加工食品等の脂肪酸組成と食事のn-6/n-3PUFA改善効果について，家政誌，52(4)，325-334(2001).
8)高橋毅：育児用調製粉乳の新素材，Milk Science，55(4)，263-276(2007).
9)Thielecke F.，Blannin A.：Omega-3 Fatty Acids for Sport Performance-Are They Equally Benefical for Athletes and Amateurs? Nutrients，2020，12(12)，3712(PMID：33266318 PMCID：PMC7760705 DOI：10.3390/nu12123712).
10)大石勝隆:生活習慣病の予防や改善を目指した時間栄養学, オレオサイエンス, 21(4), 121-127(2021)
11)Suzumura A.，Terao R.，Kaneko H.：Protective Effects and Molecular Signaling of n-3 Fatty Acids on Oxidative Stress and Inflammation in Retinal Deseases，Antioxidants，2020，9，920 (PMID：32993153 PMCID：PMC7600094 DOI：10.3390/antiox9100920).
12)Takayama F.，Nakamoto K.，Totani N.，Yamanushi T.，Kabuto H.，Kaneyuki T.，Mankura M.：Effects of Docosahexaenoic Acid in an Experimental Rat Model of Nonalcoholic Steatohepatitis，J.Oleo Sci.，59(8)，407-414(2010).
13)Suzuki-Kemuriyama N.，Matsuzaka T.，Kuba M.，Ohno H.，Han S.，Takeuchi Y.，Isaka M.，

Kobayashi K., Iwasaki H., Yatoh S., Suzuki H., Miyajima K., Nakae D., Yahagi N., Nakagawa Y., Sone H., Yamada N., Shimano H：Different Effects of Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Acids on Atherogenic High-Fat Diet-Induced Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Mice, PLOS ONE, 2016, 11(6), e0157580(PMID：27333187 PMCID：PMC4917109 DOI：10.1371/journal pone.0157580.).

14)Goldberg Erin M, Ryland Donna, Gibson Robert A, Aliani Michel, House James D：Designer Laying Hen Diets to Improve Egg Fatty Acids Profile and Maintain Sensory Quality, Food Sci. & Nutr., 1(4), 324-335(2013).

15)渡辺泰邦，村井秀夫：鶏の卵黄脂質とその脂肪酸組成におよぼす飼料脂肪酸組成の影響，信州大学農学部紀要，5巻特別号，155-164(1968).

16)田中桂一：高レベルn-3系高度不飽和脂肪酸含有鶏卵・鶏肉の生産について，北畜会報，41，10-22(1999).

17)Zhao Y-C, Shi H-H, Wang C-C, Yang J-Y, Xue C-Hu, Jiang X-M, Chen G-D, Zhang T-T, Wang Y-M：The Enrichment of Eggs with Docosahexaenoic Acid and Eicosapentaenoic Acid through Supplementation of the Laying Hen Diet, Food Chem., 2021, 346：128958(DOI：10.1016/j.foodchem.2020.128958.Epub128958).

18)一川ゆか里，田辺勉，松谷隆広，水口智越：サバ油の添加給与が鶏卵のDHA含量に及ぼす影響，福井県畜産試験場研究報告，20，27-34(2007).

19)Omidi M., Rahimi S., Torshizi M.A.K.：Modification of Egg Yolk Fatty Acids Profile by Using Different Oil Sources, Vet Res Forum, 6(2), 137-141(2015).

20)イセ食品株式会社：特開2004-65002(出願日2002年8月1日，公開日2004年3月4日).

21)デペニッシュ　ニュートリション　リミテッド：特開2019-521684(出願日2017年6月30日，公開日2019年8月8日).

22)Park J. H., Upadhaya S.D., Kim I.H.：Effect of Dietary Marine Microalgae (Schizochytrium) Powder on Egg Production, Blood Lipid Profiles, Egg Quality, and Fatty Acid Composition of Egg Yolk in Layers, Asian Australas J.Anim.Sci., 28(3), 391-397(2015).

23)Liu B, Jiang J, Yu D, Lin G, Xiong L：Effects of Supplementation of Microalgae (Aurantiochytrium sp.) to Laying Hen Diets on Fatty Acid Content, Health Lipid Indices, Oxidative Stability, and Quality Attributes of Meat, Foods, 2020, 9, 1271(PMID:32927865 PMCID:PMC7555786 DOI：10.3390/foods9091271).

24)Goldberg E M, Gakhar N, Ryland D, Aliani M, Gibson R A, House D：Fatty Acid Profile and Sensory Characteristics of Table Eggs from Laying Hens Fed Hempseed and Hempseed Oil, J.Food Sci., 77(4), S153-160(2012).

25)高橋是太郎：魚油の利用，日本油化学会誌，40(10)，931-941(1991).

26)木村友紀，宮下和夫：イワシ油の酸化により生成する過酸化物とアルデヒド含量の関係，北海道大学水産科学研究彙報，54(3)，53-57(2003).

27)Rohfritsch Z., Schafer O., Giuffrida F.：Analysis of Oxidative Carbonyl Compounds by UPLC-High Resolution Mass Spectometry in Milk Powder, J Agric. Food Chem., 67(12), 3511-3520(2019).

28)宮下和夫:水系での不飽和脂質の酸化安定性に関する研究, オレオサイエンス, 6(12), 585-591(2006)

29)石原健司：リン脂質の抗酸化能の発現機構，中央水産研究所研究報告，8，139-146(1996).

30)戸谷洋一郎:機能性高度不飽和脂質の調製と酸化防止，日本油化学会誌，48 (11)，1233-1245(1999).

31)奥恒行，加藤秀夫，国重(田口)智子，服部道世，和田圭子，東美登里：EPA及びDHA高含有鶏卵のn-3系多価不飽和脂肪酸等脂溶性成分並びに物理化学的性状の安定性，栄養学雑誌，54(2)，109-119(1996).

32)新間弥一郎：“水産物脂質実験法”，水産生物化学・食品学実験書，斎藤恒行他編，恒星社厚生閣，東京，80-102(1974).
33)金子弘：TLC/FID法の油脂及び脂質分析への応用，日本油化学会誌，32(10)，505-573(1983).
34)日本食品成分表2021，医歯薬出版編，八訂，医歯薬出版，東京，158-159(2021).
35)伊藤敬恵，山中なつみ，小川宣子：異なる鶏種の鶏が産卵した卵の卵黄中のホスファチジルコリン含量の比較，岐阜女子大学紀要，37，15-18(2008).
36)秋葉征夫：鶏における脂質代謝の制御，日畜会報，53(7)，449-461(1982).
37)Neijat M.，Suh M.，Neufeld J.，House J.D.：Increasing Levels of Dietary Hempseed Products Leads to Differential Responses in the Fatty Acid Profiles of Egg Yolk，Liver and Plasma of Laying Hens，Lipids，51(5)，615-633(2016).
38)Nein S.，Renema R.A.，Korver D.R.，Zuidhof M.J.：Characterization of the n-3 Polyunsaturated Fatty Acid Enrichment in Laying Hens Fed an Extruded Flax Enrichment Source，Poultly Science，91(7)，1720-1732(2012).
39)Wang H.，Zhang H.J.，Wang X.C.，Wu S.G.，Wang J.，Xu L.，Qi G.H.：Dietary Choline and Phosphorlipid Supplementation Enhanced Docosahexaenoic Acid Enrichment in Egg Yolk of Laying Hens Fed a 2% Schizochytrium Powder-added Diet，Poultly Science，96，2786-2794(2017)
40)星宏良：哺乳動物胚の酸化ストレス障害とその制御，化学と生物，38(2)，99-104(1998).
41)Zhou L，Ding X，Wang J，Bai S，Zeng Q，Su Z，Xuan Y，Wu A，Zhang K：Oxidized Oils and Oxidized Proteins Induce Apotosis in Granulosa Cells by Increasing Oxidative Stress in Ovaries of Laying Hens，Oxid Med Cell Longev.，2020，Volume 2020，Article ID2685310，11pages(http://doi.org/10.1155/2020/2685310.).
42)遠藤泰志：構造脂質とその機能性，日本食品科学工学会誌，43(11)，1163-1169(1996).
43)藤本健四郎：油脂および油脂食品の酸化的劣化とその評価法に関する研究，日本油化学会誌，46(3)，249-259(1997).
44)荻原琢男，秦野泰子：エイコサペンタエン酸エチル（EPA-E）の生体内動態，脂質栄養学，24(1)，21-32(2015).

高純度ドコサヘキサエン酸含有飼料投与による鶏卵の嗜好性及び調理的特性の変化

Alterations of the sensory properties and cooking characteristics of layers egg administered feed contained highly purified docosahexaenoic acid

関谷美喜子[1)]・山本雅子[2)]・花川容子[3)]・藤原夏樹[3)]・
Mikiko SEKIYA[1)]・Masako YAMAMOTO[2)]・Yoshiko HANAKAWA[3)]・Natsuki FUJIWARA[3)]・
三澤嘉久[3)]・高山房子[4)]・高見樹里[4)]・大塚舞奈[5)]・
Yoshihisa MISAWA[3)]・Fusako TAKAYAMA[4)]・Jyuri TAKAMI[4)]・Maina OHTSUKA[5)]・
佐藤紀代美[5)]・河村　敦[5)]・万倉三正[5)]
Kiyomi SATOH[5)]・Atsushi KAWAMURA[5)]・Mitsumasa MANKURA[5)]

Abstract

This study gives a knowledge on alterations of the sensory properties and cooking characteristics of layers egg administered feed contained highly purified docosahexaenoic acid (DHA) of the glyceride form or the ethyl ester(EE) fed orally for laying hens. Three wards of A(basic feed dosage), B(containing triacylglycerol, TG, type DHA) and C(comprehending ethyl ester, EE, type DHA) were instituted for laying hens(Boris Brown) of 50 weeks age. Those of both B and C wards were given DHA of 1.0g/day. All eggs were collected during periods from the examination start 15th day to the 40th day.

As a result, a remarkable difference was not recognized about the fishy oder of raw egg from each examination ward either. After cooking boiled egg, scotch egg and coddled egg employed the eggs from each examination ward, the oder and taste were evaluated sensually. Remarkable differences were detected in neither case, but there were multiple panels that the oder of examination ward B and C was more remarkable than ward A. The meaningful change of trimethylamine(TMA)-N density during refrigeration storage was not observed, but a rise in examination ward B and C was found in the oxidation stress markers such as 2-thiobarbituric acid reactive substances(TBARS) and the chemiluminescence strength brought by the luminol oxidation light emission.

From the above-mentioned results, both the TG and EE type DHA dosage is less likely to contribute to onset of the raw egg oder, but the increase of fishy oder is possible in boiled egg, scotch egg, and coddled egg which had passed through cooking processes as heating or mixing, and this suggests a possibility derived from DHA itself or the oxidation decomposition products of the DHA not the difference of TMA levels.

Keywords : docosahexaenoic acid, layer, oxidative stress, fishy odor

1)近畿大学　農学部食品栄養学科　Department of Food Science and Nutrition, Faculty of Agriculture, Kindai University
2)株式会社のだ初　経営管理部　Administration Dept., Nodahatsu Co., Ltd.
3)備前化成株式会社　油脂事業部油脂開発課　Research and Development Dept., Oleo Fine Chemical Div., Bizen Chemical Co., Ltd.
4)岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科(薬学系)　Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University
5)くらしき作陽大学　食文化学部現代食文化学科　Faculty of Food Culture, Kurashiki Sakuyo University

1. 緒言

産卵鶏は飼育環境によって熱性ストレス(heat stress)[1-3]、飼育密度[4]やケージ内の自由度(free range)[5-7]に伴う種々のストレスに晒されている。一般に、酸化ストレスの亢進に伴い飼料消費量、産卵率、卵重、卵質(ハウユニット、卵黄係数、卵黄色、卵殻色、卵殻強度など)、ヘマトクリット値、血漿の生化学的マーカー等の変化が観察され[8]、例えば熱性ストレスを加えられたブロイラーの血漿中チオバルビツール酸反応物質(TBARS)や8-ヒドロキシデオキシグアノシン(8-OHdG)濃度の増加、ヒジロキシラジカル消去能の低下、スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)活性の上昇、グルタチオンペルオキシダーゼ(GSH-Px)活性低下などが報告されている[9]。また、官能的評価を含む卵質向上や産卵率向上のため、産卵鶏用飼料に酸化ストレス抑制物質としてカテキン類[10]、ライストリエノール[11]、ワイン製造絞り粕[12]、アスタキサンチン[13]等を混合する試みも報告されている。

一方、栄養強化卵の一つとしてドコサヘキサエン酸(DHA)含有卵が注目されている[14, 15]。DHA強化卵作出のため、DHA含有魚油[16]だけでなく、DHAの生体内生合成に際しその前駆体となるα-リノレン酸に富む亜麻[17, 18]や麻の実[19]を産卵鶏に投与し、卵黄中のDHA含有量を高めるとする報告もある。いずれの場合も卵黄脂質中のオメガ(ω)3系脂肪酸の総量は増加がみられているが、TBARS値やSOD活性には顕著な変化は観察されていない。また、魚臭などの生臭さに関しては一般消費者は官能的に検知しない(又は、気にならない)程度の変化であったとされている[20]。卵の魚臭などの生臭さは飼料として投与される菜種粕由来のコリンが腸内細菌によりトリメチルアミン(TMA)-N-オキサイドに変換され[21]、卵黄に移行する[22, 23]と考えられているので、DHA含有卵の生臭さがω3系脂肪酸又はTMA由来なのかは関心が持たれる。これらの報告に鑑みて、DHAは酸化ストレスを抑制[9, 24, 25]するので産卵鶏の飼育中に発生する各種ストレスにより増大する魚臭などの生臭さを含む卵質低下をDHA投与によって官能評価的に低減できるか否かに関しては我々の知る限りでは明確な報告は見当たらない。

本報告においては、産卵鶏への高純度DHA投与後の鶏卵の魚臭などの生臭さや調理特性等の変化と酸化ストレスとの関係を明らかにするため、高純度に精製されたトリアシルグリセロール(TG)型DHA又はエチルエステル(EE)型DHAを産卵鶏に投与し、産卵された卵の官能評価、酸化ストレスマーカーとしてTBARSやケミルミネッセンス(chemiluminescence)法による脂質過酸化物の測定、並びに調理特性の変化を検討し、産卵鶏への高純度DHA投与の影響を評価することを目的としている。

2. 実験材料および方法

試験区はA(基本飼料投与)、B(TG型DHA，1gDHA/日投与)、C(EE型DHA，1gDHA/日投与)の3区とし、各試験区とも50週令の5羽の赤玉採卵鶏(ボリスブラウン，Boris Brown)を用いた。試験期間は2020年11月2日から12月14日までの43日間とし、15から30日目に採卵された卵を官能評価及び分析用試料として用いた。

2-1　飼育方法及び卵の管理

株式会社のだ初の養鶏施設にて、投与飼料以外のすべての飼育条件を他の産卵鶏と同一にして、バタリーケージで飼育した。各試験に供するまで全ての卵は冷蔵保存(4℃)し、官能検査及び調理特性検討は試験開始15日目から30日目に産卵された卵を産卵後3日以内に用いた。TMA測定[22]及び酸化ストレスマーカーとしてTBARS測定[26]並びにケミルミネッセンス(chemiluminescence)法[27]による脂質過酸化物の測定は、試験開始35日目から40日目に採卵された卵を卵黄と卵白に分離後、各容器のヘッドスペース部分を窒素ガスで置換後－30℃以下で試験に供するまで保管した。

2-2　実験材料(DHA含有油脂組成物)

DHA70BAPT(備前化成株式会社)はマグロ油及びカツオ油を出発原料としてDHA70%に濃縮した

TG型（食品グレード）で、DHAを73.5%（67.1wt%）含む。BNC-RES（備前化成株式会社）は魚油のEE型のDHA濃縮品で、DHAを40.8%含む。

DHA含有油脂組成物の粉末化、飼料の調製と投与方法は前報[28]と同一である。従って、試験区B及びCは一羽当たりDHA（100%換算）1.0g/日投与したことになる。

2-3　官能評価

官能評価は株式会社のだ初社員、備前化成株式会社社員及びくらしき作陽大学学生、教員の20歳代から60歳代の合計37名（男性16名、女性21名）とし、作陽学園「人を対象とする研究」倫理基準に基づき、試験日時に参加可能なメンバーのみ任意でパネルとして参加した。

1）生卵に関しては「生臭さ」を評価した。各パネル自身で生卵を卵黄と卵白に分離し、それぞれ別々の紙コップに入れ、それぞれのにおいを嗅ぎ、続けてよくかき混ぜ、ティースプーン1杯分を口に含み、においの官能評価を行った。評価基準は5段階とし、それぞれ、強い（＋2）、やや強い（＋1）、普通（0）、やや弱い（－1）、弱い（－2）、とし、各評価をした人数によって判断した。なお、試験終了後各パネルの任意で自身が用いた卵の同じ種類同士の卵黄と卵白を合わせ、それぞれ白飯と醤油で卵かけご飯にし、味の感想を聞き取った。

2）ゆで卵に関しては「生臭さ」と「おいしさ」を評価した。常温に戻した卵を沸騰水中に入れ、12分間加熱後、流水中で20分間冷却し、ゆで卵を作成した。殻は試験前にむいておき、1人分は1/2個とし、試験開始までラップで包んで保管した。卵黄と卵白に分けて評価を行った。評価基準は5段階とし、それぞれ、おいしい（＋2）、ややおいしい（＋1）、普通（0）、ややまずい（－1）、まずい（－2）、とし、各評価をした人数によって判断した。

3）調理特性に関しては、くらしき作陽大学食文化学部現代食文化学科3年生の選択科目「商品開発実習Ⅱ」を選択した学生の中から希望する7名（上記倫理基準に従っている）によって、卵を用いたスコッチエッグ及びコドルドエッグを試作し、生臭さ、おいしさ、硬さや弾力などのテクスチャー等を評価した。

2-4　TMA-N測定[22]

試料の調製

試験開始（DHA投与開始）から35日目から40日目に採卵された卵から各試験区5個ずつを任意に選別し、生卵から卵黄と卵白を分離後均質化した。卵黄と卵白とも5個分を混合して1サンプルとし、それぞれに約10gを20ml容のサンプル瓶に分取し、ヘッドスペース部分を窒素置換後4℃にて冷蔵保存し、各試験区の0、7、22、36、42、50日目のTMA-Nを測定し、経日的な変化を測定した。

測定操作

それぞれに5%トリクロロ酢酸10mlを加えて混和した後遠心分離（10,000rpm，10分間）し上清を分取した。30分間室温に静置後濾過（Toyo濾紙No.2）し、濾液2.0mlを試験管にとった。各試験官に50%ホルマリン溶液0.5mlを加えて混和した後、トルエン5.0ml及び45%水酸化カリウム溶液1.5mlを加えて室温で10分間静置した。続けて、トルエン層4.0mlを分取し無水硫酸ナトリウムで脱水後、トルエン層3mlを採取し、0.02%ピクリン酸トルエン溶液3mlと混和し、410nmで比色定量した。検量線作成、計算法は参考文献[22]に準拠して行った。

2-5　酸化ストレスマーカーの測定

1）TBARS測定[26]

試料の調製

試験開始（DHA投与開始）から35日目から40日目に採卵された卵から各試験区5個ずつを任意に選別し、生卵から卵黄と卵白を分離後均質化した。各試験区とも5個分を混合して1サンプルとしたものを試料として用いた。

測定操作

ネジ付き試験管に試料0.3gをとり、0.05Ｎ塩酸3.0ml及びTBA試薬（0.67% 2-thiobarbituric acid）1.0mlを加えて混合し、沸騰水浴中で30分間加熱後速やかに室温まで冷却し、15%メタノール含有ブタノール溶液4.0mlを加え振盪抽出した。遠心分離（2500rpm，10分間）後上層（ブタノール層）を採取し、535nmで比色測定した。標準試料調整、計算法などは参考文献[26]に準拠して行った。

2）ケミルミネッセンス法による脂質過酸化物の測定[27]

試料の調製

試験開始（DHA投与開始）から35日目から40日目に採卵された卵から各試験区5個ずつを任意に選別し、個別に生卵から卵黄と卵白を分離後均質化し、ヘッドスペース部分を窒素置換後、－30℃以下で保存した。従って、試験区A、B、Cとも卵黄卵白試料が各5検体ずつある。

続けて、卵白に関しては氷冷下にて卵白に対して3倍量の水を加えて均質化後、遠心分離（2,000rpm，10分間）し、上清を測定試料とした。測定までの期間は－30℃で保管した。

卵黄に関しては氷冷下にて卵黄に対して4倍量の水を加えて均質化後、遠心分離（3,000rpm，10分間）し、上清を測定試料とした。測定までの期間は－30℃で保管した。解凍後には試料が白濁するため、使用前に再度遠心分離（9,000rpm，10分間）して沈殿物を除いて測定試料とした。

測定操作

チトクロームc（馬心臓由来，Sigma-Aldrich）は水で25μg/mLに調整し、ルミノール（luminol，和光純薬工業）は120mM塩化カリウム・30mMリン酸緩衝液（pH7.4）で125μg/mLに調整した。

超純水（blank）または測定用試料を50μL、Cytochrome c溶液を100μL（最終250μL中濃度10μg/mL）、ルミノールを20μL（最終250μL中濃度10μL/mL）96穴測定用プレートに添加し、37℃にて5分間インキュベートしベース発光値を得た。ターシャリー - ブチルヒドロペルオキシド（tert-butyl hydroperoxide，t-BuOOH，Sigma-Aldrich）を20μL/10mLになるように水で希釈したものを80μL（最終250μL中濃度6.4μL/mL）測定用プレートに添加して酸化反応を開始させ、37℃、120分間のルミノール酸化発光による化学発光を測定した。得られた結果は、t-BuOOH添加後の発光値から添加前の発光値を差し引くことにより真の発光値を求め、化学発光積算値（Accumulated（Chemiluminescence）counts / 120min）として定量化した。また、測定用試料についてタンパク定量を実施し、化学発光値を最終250μL中の試料のタンパク濃度で割ることで補正を行った。化学発光測定には、Assay Plate（White）（IWAKI 3600-096；旭硝子株式会社，東京，日本）、マルチモードマイクロプレートリーダーTriStar LB941（ベルトールドジャパン株式会社，東京，日本）を用いた。

3. 結果

試験区A（基本飼料投与）、B（TG型DHA，1gDHA/日投与）及びC（EE型DHA，1gDHA/日投与）の3区の産卵鶏から試験開始15日目以降に産卵された卵を卵黄と卵白に分離し、それぞれの生臭さの強さを官能評価すると共に、TMA、TBARS、ケミルミネッセンス法による脂質過酸化物量を測定した。また、スコッチエッグ及びコドルドエッグを試作して調理特性を評価した。ゆで卵を作成し卵黄部分と卵白部分の生臭さ、おいしさを官能評価した。

3-1　生卵の官能評価

試験開始15日目から30日目に産卵された生卵を卵黄と卵白に分離し、それぞれの生臭さの強さを官能評価し、図1の結果を得た。試験区Aと比較したとき、試験区B、Cの生臭さの方が強い又は弱いなどの明白な差は認められず、DHA投与が生卵の生臭さに影響していなかった。

3-2　ゆで卵の官能評価

試験開始15日目から30日目に産卵された生卵をゆで卵にし、卵黄と卵白に分離し、それぞれの生臭さの強さおよびおいしさを官能評価し、図2、3の結果を得た。

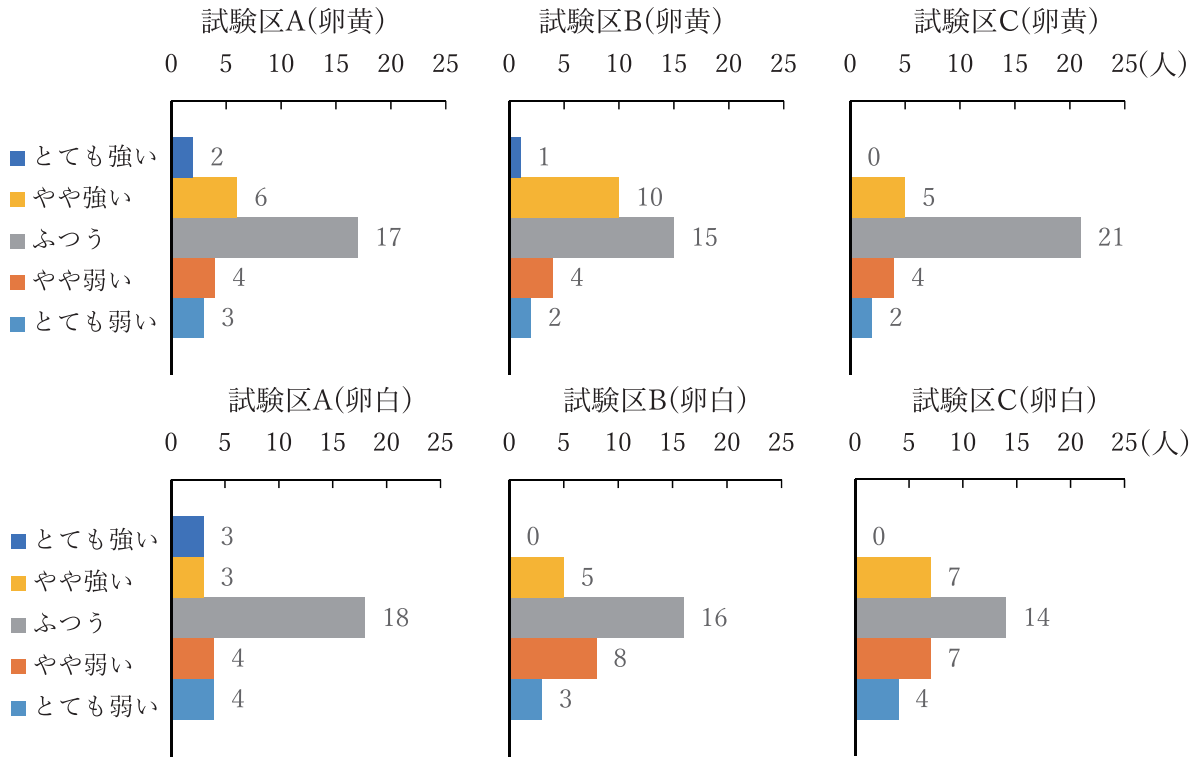


図1　生卵の卵黄及び卵白部分の生臭さの官能評価(n＝32)

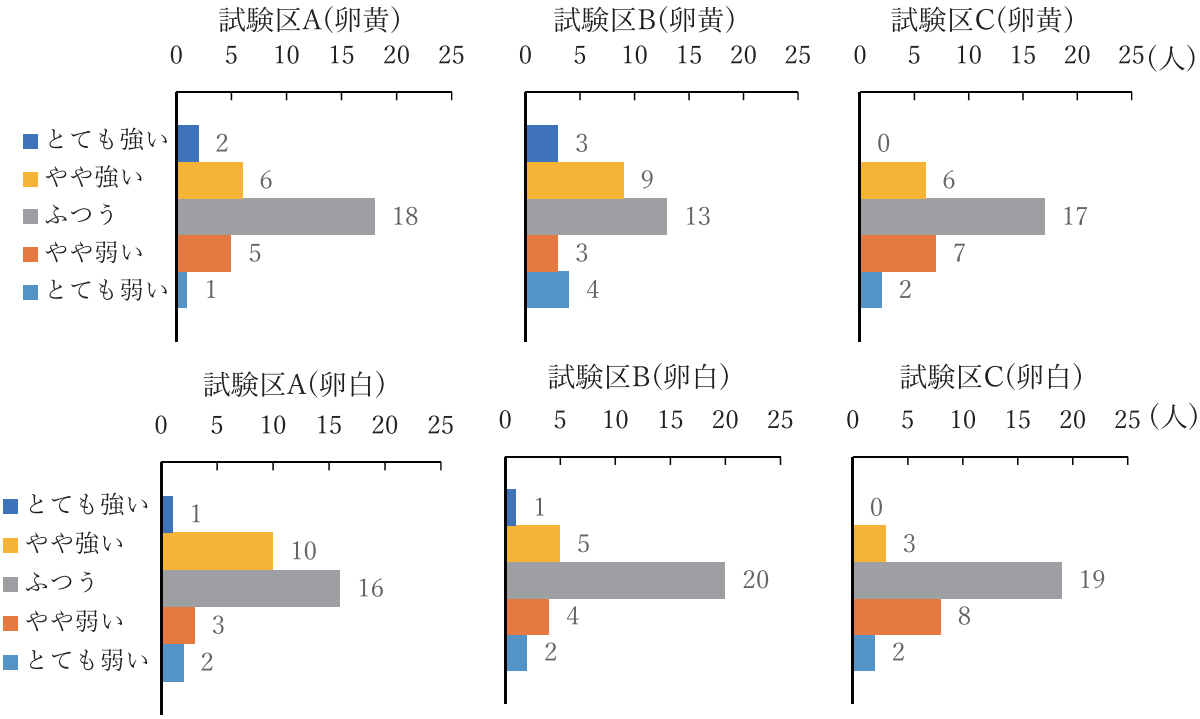


図2　ゆで卵の卵黄及び卵白部分の生臭さの官能評価(n＝32)

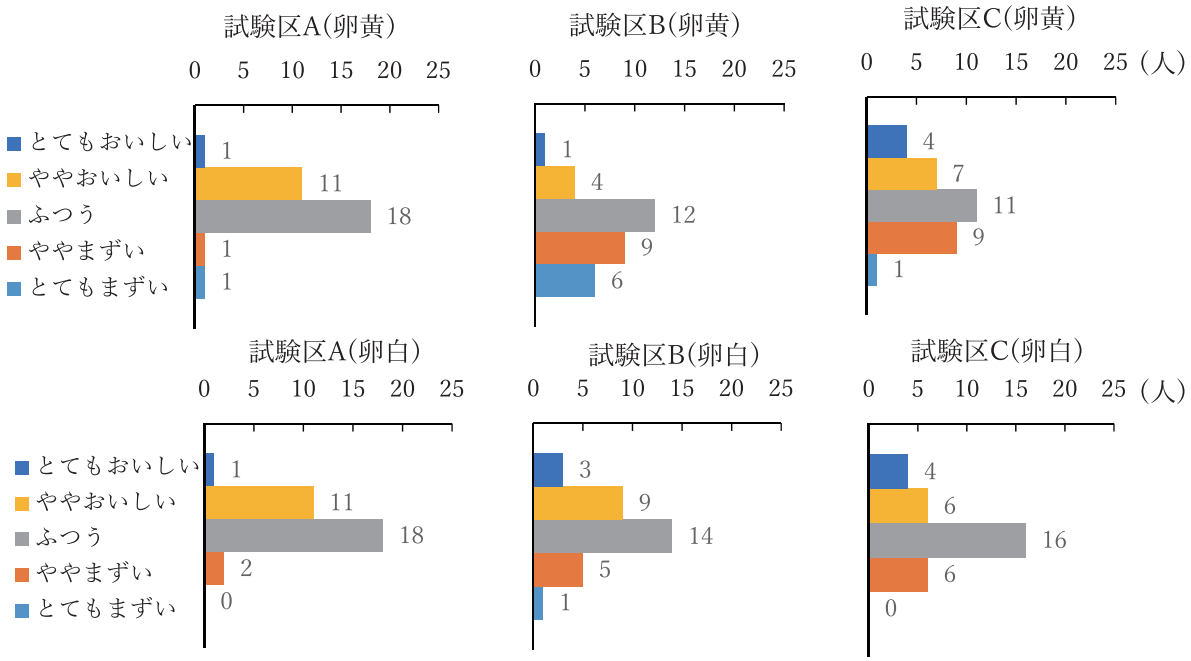


図3　ゆで卵の卵黄及び卵白部分のおいしさの官能評価(n＝32)

生臭さに関しては、卵黄は試験区Aと比較したとき、試験区B、Cの生臭さの方が強い又は弱いなどの明白な差は認められず、DHA投与がゆで卵の生臭さ発現に影響していなかった。しかし、卵白の試験区Aのみは生臭さがやや強いとするパネル数が生卵の場合の2倍あった。

おいしさに関しては、試験区Aと比較したとき、試験区B、Cの方が卵白、卵黄共にややまずい、とてもまずいと評価するパネル数が独立性の検定では有意に増加しており、卵黄でより顕著な差がみられた。

3-3　調理特性の変化

各試験区の全卵を用いてスコッチエッグ及びコドルドエッグを試作し、生臭さ、おいしさ、硬さや弾力などのテクスチャー等を評価した。

1)スコッチエッグ

スコッチエッグ試作に当たり利用した原料組成を表1に、完成した試作品の写真を図4に示す。

表1　スコッチエッグ試作に用いた原料組成

肉だね		衣		ソース	
原料名	使用量	原料名	使用量	原料名	使用量
鶏ひき肉	90g	卵	40g	みそ	27g
卵	60g	薄力粉	18g	酒	19g
青唐辛子	12.5g	パン粉	20g	みりん	18g
ケチャップ	18g			しょうゆ	3g
塩	3g			ラー油	4g
ジョロキア	少々			青唐辛子	40g
パウダー				ジョロキア	少々
ナツメグ	少々			パウダー	
ブラック	少々				
ペッパー					

図4　官能評価に用いたスコッチエッグ試作品

担当学生7名によって官能評価したところ図5に示す結果が得られた。

生臭さに関しては試験区B及びCの生臭さがやや強いとするパネルが1名あったが、これ以外は試験区A、B、Cとも同一となり、DHA投与の影響は認められなかった。

おいしさに関しては、試験区Aはややおいしいとしたパネルが2名、試験区Bはとてもおいしいとしたパネルが1名であったのに対して、試験区Cはややおいしいが2名、とてもおいしいが2名あり、DHAを投与した試験区B、Cともによりおいしくなっている傾向が認められた。特に、試験区B（TG型DHA，1gDHA/日投与）と比較して試験区C（EE型DHA，1gDHA/日投与）の評価が高いことは注目される。

試食した際の硬さ、弾力に関しては各試験区とも大きな差異は認められなかった。

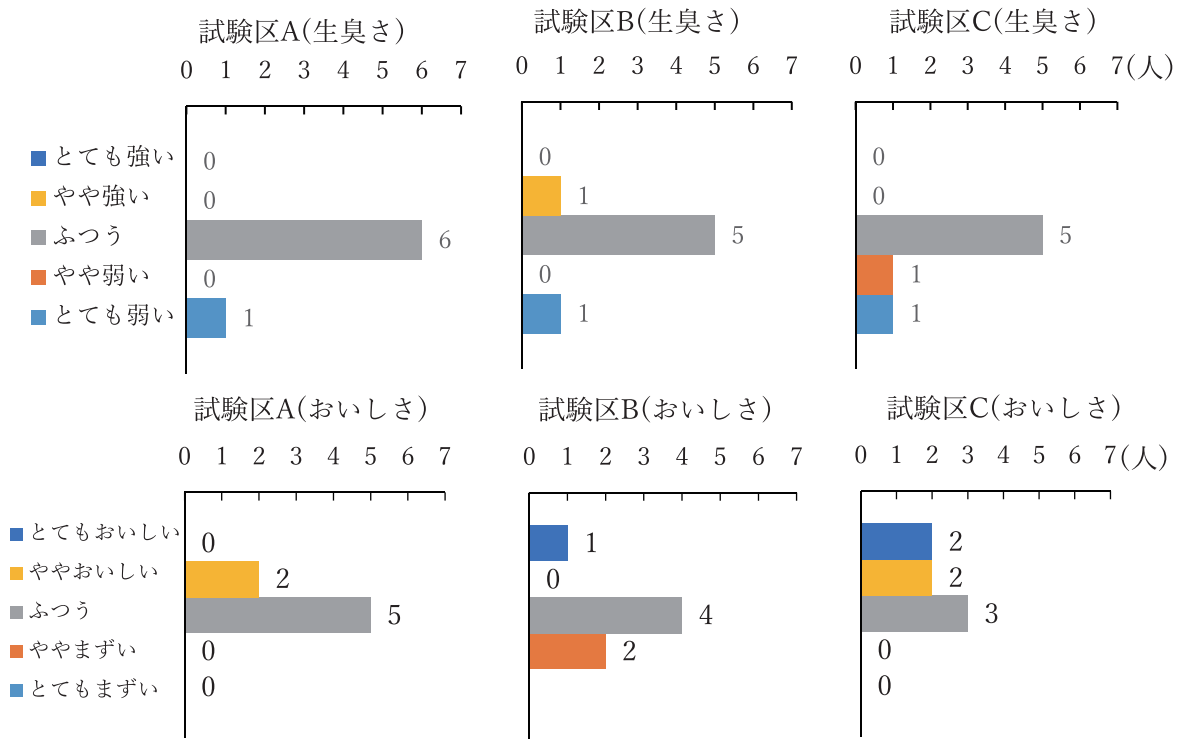


図5　スコッチエッグの生臭さ及びおいしさの官能評価（n=7）

2)コドルドエッグ

コドルドエッグ試作に当たり利用した原料組成を表2に、完成した試作品の写真を図6に示す。担当学生7名によって官能評価したところ図7に示す結果が得られた。

生臭さに関しては試験区Bの生臭さがやや弱いとするパネルが1名あったが、これ以外は試験区A、B、Cとも同一となり、DHA投与の影響は認められなかった。

おいしさに関しては、試験区Aと比較して、試験区Bはややまずいと評価したパネルが3名であったのに対して、試験区Cはややおいしいが3名、とてもおいしいが3名あり、EE型DHAを投与した試験区Cが、独立性の検定により有意においしくなっている傾向が認められた。特に、試験区B(TG型DHA，1gDHA/日投与)と比較して試験区C(EE型DHA，1gDHA/日投与)の評価が高いことは注目される。

試食した際の硬さ、弾力に関しては各試験区とも大きな差異は認められなかった。

表2　コドルドエッグ試作に用いた原料組成

原料名	使用量
さつまいも	50 g
グラニュー糖	15 g
卵	50 g
牛乳	13 g
さつまいもパウダー	2 g

図6　官能評価に用いた
コドルドエッグ試作品

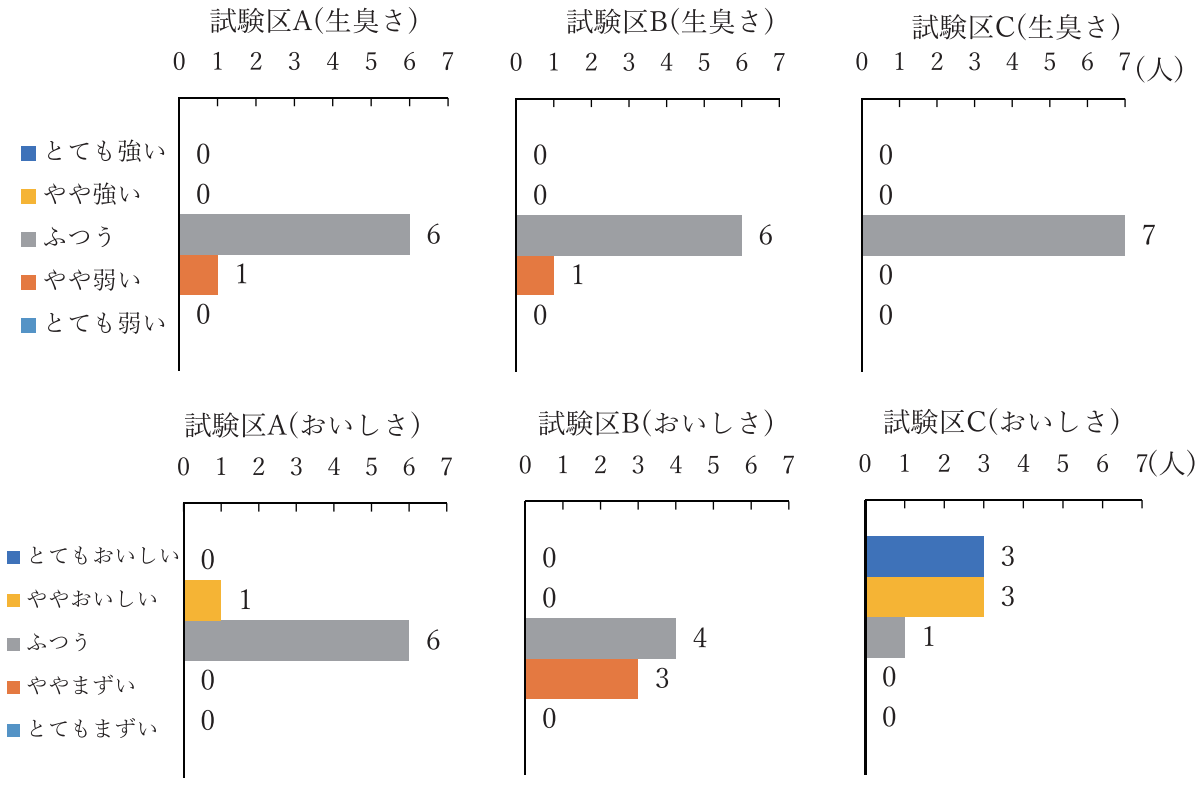


図7　コドルドエッグの生臭さ及びおいしさの官能評価(n=7)

3-4　卵黄、卵白中TMN-N濃度の経日変化

試験開始23日目から25日目に採卵された各試験区の卵を卵黄と卵白に分離し、4℃で保管した時のTMA-N濃度の経日変化を見たところ、図8(卵黄)及び図9(卵白)に示す結果が得られた。

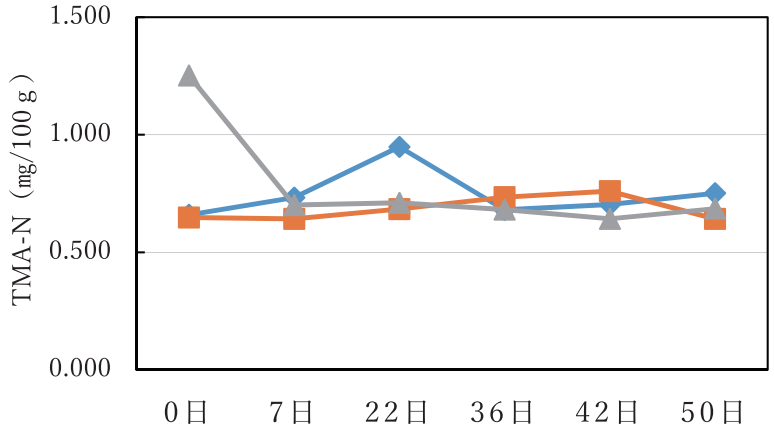


図8　卵黄中TMA-N濃度の経日変化

A, ◆ ; B, ■ ; C, ▲

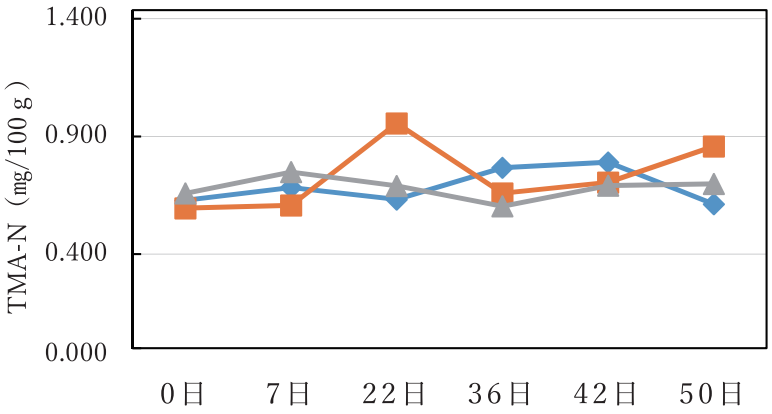


図9　卵白中TMA - N濃度の経日変化

A, ◆ ; B, ■ ; C, ▲

卵黄、卵白とも貯蔵期間中におけるTMA - N濃度の経日変化は認められず、また、試験区A、B、Cの相互間の差異も認められなかった。

3-5　酸化ストレスマーカーの測定

1)各試験区の卵黄、卵白中TBARS濃度の比較

試験開始(DHA投与開始)から35日目から40日目に採卵された各試験区の卵5個分を卵黄、卵白に分離し、それぞれを纏めて均質化しTBARS濃度を測定したところ、図10に示す結果が得られた。卵黄に関しては、試験区Aと比較して、DHA投与区の試験区B、CにおいてTBARS濃度が高くなっており、試験区C(EE型DHA，1gDHA/日投与)が最も高くなった。卵白に関しては、各試験区とも明らかな差異は認められなかった。

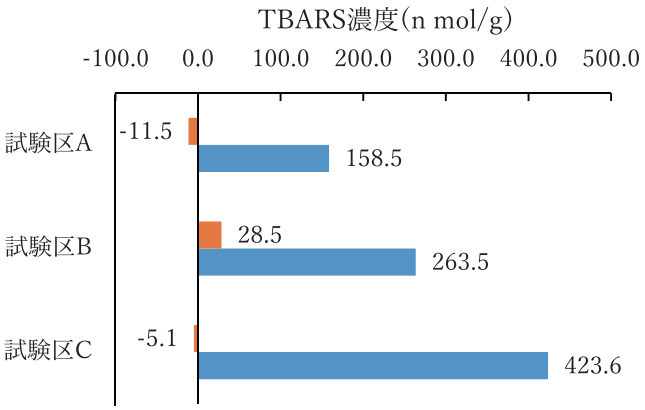


図10　各試験区の卵黄，卵白中TBARS濃度の比較

■卵黄；■卵白

2)ケミルミネッセンス法による脂質過酸化物の測定

試験開始(DHA投与開始)から35日目から40日目に採卵された卵から各試験区5個ずつを任意に選別し、個別に生卵から卵黄と卵白を分離後均質化し、それぞれの試料に関してルミノール酸化発光による化学発光を開始から120分間測定したところ、図11(卵黄)、図12(卵白)に示す結果が得られた。卵黄の場合、試験開始約10分後に極大ピークが認められ、試験区Aと比較して、試験区B、Cの発光値か高いことが確認された。卵白の場合も試験開始約10分後に極大ピークが認められ、発光値は試験区C、A、Bの順であった。

更に、各試験区別の測定時間120分間分の発光値の積算値を求めたところ、図13(卵黄)、図14(卵白)に示す結果が得られた。卵黄の場合、試験区Aと比較して、試験区B、Cの発光値か高いことが明瞭に確認された。卵白の場合、試験区Cの値が最も高く、試験区Bが最も低い結果となったが、卵黄の結果と比較すると明瞭な差が認められなかった。

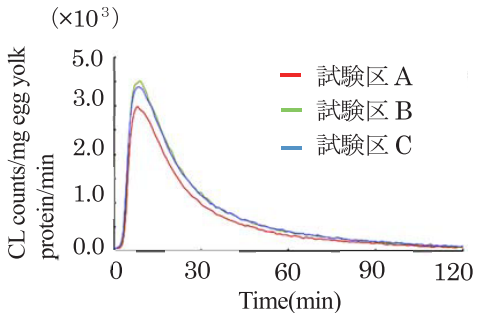


図11　卵黄のルミノール酸化発光による化学発光の経時変化

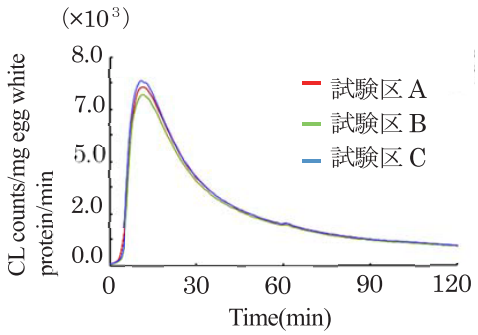


図12　卵白のルミノール酸化発光による化学発光の経時変化

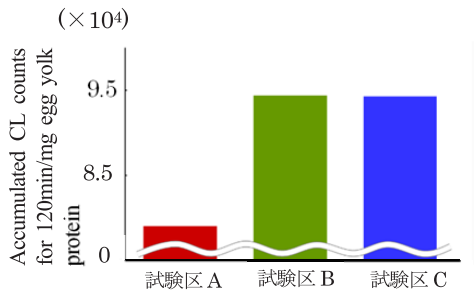


図13　卵黄の化学発光値の積算値

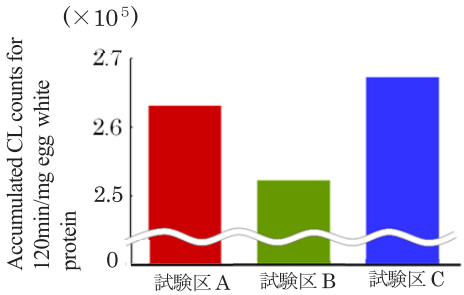


図14　卵白の化学発光値の積算値

4. 考察

産卵鶏の卵の生臭い魚臭はTMAに由来する[22, 29, 30]とされているが、①DHAを含む飼料を与えられた場合、その臭いは強くなるか否か、②その場合、酸化ストレスマーカーの変化は関係するか否か、について検討した。

図1に示すように、試験区A、B、Cに関し試験開始15日目から30日目に産卵された生卵を卵黄と卵白に分離し、それぞれの生臭さの強さを官能評価したところTG型DHA又はEE型DHA投与は生卵の生臭さの強弱に影響していなかった。このことは、エイコサペンタエン酸(EPA)とDHAなどのω3系脂肪酸を1重量%含有する飼料を産卵鶏に2週間以上投与して、可食部100g中のEPAを0.03g以上、DHAを0.3g以上とすることを目的とした出願特許[15]の商業的目標とも一致している。また、脱臭処理済又は未脱臭処理のメンハーデン油を産卵鶏に投与した場合、卵黄中の魚臭などの生臭さを含む官能評価では両者に有意な差は認められなかったとする報告[31]があり、上記結果とも一致する。過去の研究では、TMAや脂質過酸化物を含むDHA含有量20重量%以下の未精製油脂が使用されているが、本研究で用いたDHA70BAPTやBNC-RESはTMAや脂質過酸化物をほとんど含まないDHA含有量40～70重量%の高度精製油脂を用いており、DHAそのものの影響は高い精度で評価されたと考えている。即ち、DHAなどのω3系脂肪酸を1重量%含有する飼料を産卵鶏に投与した場合、生卵の生臭い魚臭の強弱には影響は及ばないと考えられる。

一方、ゆで卵にした後の官能評価結果は図2に示す通り、生卵の場合とは異なっていた。すなわち、各試験区の卵白部分の生臭さに関しては、試験区Aが試験区B、Cよりも強いとするパネルが約2倍に達した。おいしさに関しては、卵黄、卵白共、試験区Aよりも試験区B、Cの方がまずいとするパネルが数倍も多かった。原因としては、ゆで卵にする際のタンパク変性に伴う脂質成分の分離状態、分離した脂質成分の酸化、官能評価を実施するまでの時間や保存状態の相違などが考えられる。また、アラキドン酸などの高度不飽和脂肪酸由来の微量の水溶性酸化物がコク味の増加に効果があるとする報告[32]もあり、鶏卵の生臭さとの関係も含めて更なる検討が必要である。

DHA強化卵の調理特性の変化を見るため、各試験区から得られた卵を用いてスコッチエッグ(図5)、コドルドエッグ(図7)を試作し官能評価するとともに、試食の際の硬さ、弾力等のテクスチャーを評価した。各試験区の比較では、生臭さ、おいしさに若干の違いが認められているが、顕著な差異は認められなかった。また、試食時のテクスチャーについても各試験区の差異は認められなかった。この様な変化の有無は調理工程におけるタンパク質、脂質などの変性に伴う立体構造の変化とも関連しており、嗜好に合致した加工技術の構築が必要と思われる。α-リノレン酸を投与された産卵鶏から得られた卵の卵黄は卵黄ゲル凝集性が大きくなり、生卵黄では粘性が高くなった、とする報告[33]があり、DHA卵との比較にも興味が持たれる。

普通食を与えられた産卵鶏からの鶏卵の生臭い魚臭はTMAとされているが、DHAやその前駆体を投与された卵の臭いがTMA由来なのか、それともDHAそのものか又はDHAの酸化分解生成物由来なのかは知られていない。また、DHAそのものの酸化ストレス抑制作用によって生臭さが抑制される可能性の有無も知られていない。これらのことに見通しを得るため、本研究においては図7に示す通り、各試験区から得られた卵黄と卵白中の保存期間中におけるTMA-N測定を行った。その結果、共に保存期間中におけるTMA-Nの増加は認められなかった。カツオ血合い肉[34]やサンマ肉[35]では冷凍保管中にTMA-Nの増加が認められており、魚類のようなトリメチルアミンオキサイド(TMAO)の還元によって発生するTMAとコリンに由来する卵のTMAの違いが原因の可能性がある。いずれにしても、今回の各種の官能評価の結果からみて、試験区Aよりも試験区B、Cの方が生臭さが強いと評価したパネルも複数あり、これはTMA濃度の違いではなくてDHAそのものか又は加熱や混合工程の過程で発生したDHAの酸化分解生成物由来である可能性を示唆している。

上記推論は各試験区の卵黄、卵白のTBARS測定結果(図10)からも裏付けられる。すなわち、卵黄中のTBARS濃度は試験区B、CのDHA投与区で高くなっており、DHA生合成の前駆体となるα-リノレン酸を含む麻の実を与えられた産卵鶏の卵黄中のTBARS濃度は上昇したとの報告[18]とも一致する。

また、卵黄のルミノール酸化発光による化学発光の経時変化をみた結果(図11，13)とも一致する。熱性ストレスを加えられた産卵鶏に麻の実を投与した時、卵黄中のマロンジアルデヒド(MDA)やSOD活性は変化しなかったとする報告[19]もあることに鑑みて、DHAを含むω3系脂肪酸は産卵鶏に対して酸化ストレス抑制的に働くとしても、卵の酸化ストレスマーカー低減に関係するか否かは結論できない。そして、DHA高含有卵の場合、脂質成分の酸化速度は普通卵よりも大きいので、本来、酸化安定性の高い卵黄中[36]においても保存中や調理加工の過程での微量の過酸化物やその分解生成物が生じ、生臭い魚臭の発現に関わっている可能性がある。また、その量[32]や他の食品成分との相互作用で官能的においしいと評価されることも有り得るであろう。

倫理的配慮

本研究は、作陽学園「人を対象とする研究」倫理基準に基づき、学内倫理委員会において、「人を対象とする研究」に係る研究計画等審査(2020年10月29日付け)を経て承認されたものである。各対象者に対して試験の目的、方法、予想される副作用の可能性などについて説明を行い、内容を理解した上で自発的に試験参加に同意する旨を同意書への署名によって確認した。また同時に、同委員会に置いて、備前化成株式会社、株式会社のだ初、作陽学園において利益相反は認められない旨を確認した。

なお、本研究においては産卵鶏そのものに何らかの苦痛を与える可能性は想定しがたく、更に、実験期間終了後は産業用産卵鶏として通常の状態に戻すことを前提としているため、飼育担当の株式会社のだ初において「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」(平成18年文部科学省告示第71号)に該当しないと判断された。

謝辞

官能評価に際し御協力戴いた株式会社のだ初、備前化成株式会社、くらしき作陽大学の関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

要約

本研究は産卵鶏への高純度ドコサヘキサエン酸(DHA)投与後の鶏卵の魚臭などの生臭さや調理特性等の変化と酸化ストレスとの関係を明らかにすることを目的としている。産卵鶏を試験区A(基本飼料投与)、試験区B(TG型DHA，1gDHA/日投与)、試験区C(EE型DHA，1gDHA/日投与)に分け、15日から40日目の期間中に採卵された生卵及び加工後の生臭さの官能評価、生卵の冷蔵保管中におけるトリメチルアミン(TMA-N)濃度の変化、TBARSやケミルミネッセンス(chemiluminescence)法による脂質過酸化物の測定を行った。その結果、生卵の生臭さに関しては各試験区とも顕著な差が認められなかった。各試験区の卵を用いて、ゆで卵、スコッチエッグ、コドルドエッグを試作し、生臭さ、おいしさを比較したところ、いずれの場合も顕著な差異は認められなかったが、試験区Aよりも試験区B、Cの方が生臭さが強いと評価したパネルも複数あった。冷蔵保管中のTMA-N濃度の変化は認められなかったが､卵黄中のTBARSとルミノール酸化発光による化学発光強度などの酸化ストレスマーカーは試験区B、CのDHA投与区で上昇が認められた。

以上の結果から、産卵鶏に対するTG型及びEE型DHA投与は生卵の生臭さ発現に寄与している可能性は低いが、加熱や混合等の工程を経たゆで卵、スコッチエッグ、コドルドエッグ等では生臭さの増大の可能性があり、これはTMA濃度の違いではなくてDHAそのものか又はDHAの酸化分解生成物由来である可能性を示唆している。

参考文献

1) Panda A K，Ramarao S V，Raju M V L N，Chatterjee R N：Effect of dietary supplementation with vitamins E and C on production performance，immune responses and antioxidant status of White Leghorn layers under tropical summer conditions，Br Poult Sci，49(5)，592-599(2008).

2)Barrett NW, Rowland K, Schmidt CJ, Lamont SJ, Rothschild MF, Ashwell CM, Persia ME.：Effects of acute and chronic heat stress on the performance, egg quality, body temperature, and blood gas parameters of laying hens, Poult Sci, 98(12), 6684-6692(2019).
3)Emami N. K, Jung U, Voy B, Dridi S：Radical Response：Effects of Heat Stress-Induced Oxidative Stress on Lipid Metabolism in the Avian Liver, Antioxidants, 10, 35(2021).
4)Yilmaz Dikmen B., Şahan A.：Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems(conventional, enriched cage, and free range), Poult Sci, 95(7), 1564-1572(2016).
5)Campbell D. L. M., Lee C., Hinch G. N., Roberts J. R.：Egg production and egg quality in free-range laying hens housed at different outdoor stocking densities, Poult Sci, 96(9), 3128-3137(2017).
6)Abo Ghanima MM, Elsadek MF, Taha AE, Abd El-Hack ME, Alagawany M, Ahmed BM, Elshafie MM, El-Sabrout K：Effect of Housing System and Rosemary and Cinnamon Essential Oils on Layers Performance, Egg Quality, Haematological Traits, Blood Chemistry, Immunity, and Antioxidant, Animals(Basel), 10(2), 245(2020).
7)Mench J A, Tienhoven A van, Marsh J A, Mccormick C C, Cunningham D L, Baker R C：Effects of cage and floor pen management on behavior, production, and physiological stress responses of laying hens, Poult Sci, 65(6), 1058-1069(1986).
8)出雲章久, 安松谷恵子, 高見怜子：人為的ストレスに対する産卵鶏の反応, 日本産業動物獣医学会(近畿)・日本小動物獣医学会(近畿)・日本獣医公衆衛生学会(近畿), 獣医学術近畿地区学会講演要旨集, 2009, 44(2009).
9)Huang C, Jiao H, Song Z, Zhao J, Wang X, Lin H：Heat stress impairs mitochondria functions and induces oxidative injury in broiler chickens, J Anim Sci, 93(5), 2144-2153(2015).
10)山根哲夫, 後藤尚也, 高橋大三, 武田英嗣, 乙脇研仁, 土田孝雄：産卵鶏に対する緑茶温湯抽出物給与の影響, 日本家禽学会誌, 36(1), 31-37(1999).
11)前田恵助, 山本里美, 小林千洋, 石井浩子, 上田雅彦, 築野卓夫, 入江正和：採卵鶏へのライストリエノールTM飼料添加が生産性, 鶏卵中のコレステロールとビタミンE濃度ならびに過酸化脂質の生成に与える影響, 日本畜産学会報, 78(2), 179-187(2007).
12)河合宏美, 中村良一:採卵鶏に対するワイン製造搾り滓給与効果, 東北農業研究, 68, 83-84(2015).
13)丸谷永一, 清水正明, 藤本武, 吉岡正二, 佐達美佐:暑熱下におけるアスタキサンチン含有ファフィア酵母給与が「阿波尾鶏」種卵の生産性に及ぼす影響, 徳島畜研報, 16, 27-32(2017).
14)Sparks N H C(前田文子, 福永淑子, 戸塚耕二, 信津敏一 共訳)：鶏卵—食品栄養におけるその役割は変化しつつあるか?, 畜産の研究, 62(11), 1163-1168(2008).
15)イセ食品株式会社：特開2004-65002(出願日2002年8月1日, 公開日2004年3月4日).
16)Ebeid T, Eid Y, Saleh A, Abd El-Hamid H：Ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status and immune response in laying hens fed fish oil-supplemented diets to produce n-3-enriched eggs, Animal, 2(1), 84-91(2008).
17)Aymond W M and Elswyk M E Van：Yolk thiobarbituric acid reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed, Poult Sci, 74(8), 1388-1394(1995).
18)Hayat Z, Cherian G, Pasha T N, Khattak F M, Jabbar M A：Oxidative stability and lipid components of eggs from flax-fed hens: effect of dietary antioxidants and storage, Poult Sci, 89(6), 1285-1292(2010).
19)Konca Y, Yuksel T, Yalcin H, Buyukkilic Beyzi S, Kaliber M：Effects of heat-treated hempseed supplementation on performance, egg quality, sensory evaluation and antioxidant activity of laying hens, Br Poult Sci, 60(1), 39-46(2019).
20)Hayat Z, Cherian G, Pasha T N, Khattak F M, Jabbar M A：Sensory evaluation and

consumer acceptance of eggs from hens fed flax seed and 2 different antioxidants, Poult Sci, 89(10), 2293-2298(2010).
21)菅野道廣:コリンの生理機能の一側面, トリメチルアミン-N-オキサイド, オレオサイエンス, 17(5), 217-222(2017).
22)堀口恵子, 清水恵太, 石橋晃：魚臭原因物質トリメチルアミンの鶏卵への移行に関する研究, 家畜衛生研究会報, 49, 7-14(1999).
23)Dänicke S, Ueberschär KH, Reese K, Weigend S：Investigations on the effects of rape oil quality, choline and methionine concentration in diets for laying hens on the trimethylamine content of the eggs, on trimethylamine metabolism and on laying performance, Arch Anim Nutr, 60(1), 57-79(2006).
24)Takayama F, Nakamoto K, Totani N, Yamanushi T, Kabuto H, Kaneyuki T, Mankura M：Effects of docosahexaenoic acid in an experimental rat model of nonalcoholic steatohepatitis, J Oleo Sci, 59(8), 407-414(2010).
25)西尾善彦:DHAによる酸化ストレスの抑制, 内分泌・糖尿病・代謝内科, 36(6), 524-529(2013).
26)島崎弘幸：生体内過酸化脂質の測定, 過酸化脂質実験法(金田尚志・植田伸夫編), 医歯薬出版(東京), 80-89(1966).
27)Pak W, Takayama F, Mine M, Nakamoto K, Kodo Y, Mankura M, Egashira T, Kawasaki H, Mori A：Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of spirulina on rat model of non-alcoholic steatohepatitis, J Clin Biochem Nutr, 51(3), 227-234(2012).
28)関谷美喜子, 山本雅子, 花川容子, 藤原夏樹, 三澤嘉久, 高山房子, 大塚舞奈, 佐藤紀代美, 万倉三正：高純度ドコサヘキサエン酸含有飼料投与による鶏卵卵黄脂質組成の変化, くらしき作陽大学・作陽音楽短期大学研究紀要, 55(1), 【印刷中】(2022).
29)篠原啓子, 富久章子, 笠原毅, 白田英樹, 三船和恵, 澤則之：卵へのトリメチルアミンの移行と鶏種, 飼料の影響及びガスクロマトグラフィー質量スペクトル法(GC/MS)を利用した卵黄のにおい成分の分析, 徳島県立農林水産総合技術センター畜産研究所研究報告, No.1, 71-78(2001).
30)Li X, Yuan G, Chen X, Guo Y, Yang N, Pi J, Zhang H, Zheng J.：Fishy Odor and TMA Content Levels in Duck Egg Yolks, J Food Sci, 83(1), 39-45(2018).
31)Gonzalez-Esquerra R, Leeson S.：Effect of Feeding Hens Regular or Deodorized Menhaden Oil on Production Parameters, Yolk Fatty Acid Profile, and Sensory Quality of Eggs, Poult Sci, 79(11), 1597-1602(2000).
32)清原玲子, 山口進, 潮秀樹, 下村道子, 市川朝子：アラキドン酸の油脂調理食品への添加効果, 42(5), 294-299(2009).
33)小川宜子, 峯木真知子：異なる飼料を給与した鶏が産卵した卵の調理特性, 日本調理科学会誌, 32(4), 317-322(1999).
34)平塚聖一, 青島秀治, 小泉鏡子, 加藤登:カツオ血合肉の貯蔵中における揮発性成分の変化, 77(6), 1089-1094(2011).
35)木村メイコ, 平岡芳信, 木宮隆, 今村伸太朗, 鈴木道子, 岡﨑惠美子, 木村郁夫：サンマ肉のトリメチルアミン生成に及ぼす凍結貯蔵の影響, 日本水産学会誌, 76(6), 1073-1079(2010).
36)奥恒行, 加藤秀夫, 国重（田口）智子, 服部道世, 和田圭子, 東美登里：EPA及びDHA高含有鶏卵のn-3系多価不飽和脂肪酸等脂溶性成分並びに物理化学的性状の安定性, 栄養学雑誌, 54(2), 109-119(1996).

自閉スペクトラム症児に対する言葉遣いの支援に関する事例的検討

A Case Study of Support for Language Use with Children with Autism Spectrum Disorder

瀬戸山　悠[1]・藤井裕希奈[2]・橋本正巳[1]
Yu SETOYAMA・Yukina FUJII・Masami HASHIMOTO

Abstract

This study aimed to examine the nature of support for social communication difficulties, a core problem for children with autism spectrum disorder. Focusing on language use, the study was conducted from the perspective of the theory of mind. The child with autism spectrum disorder who cooperated in the study answered all theory of mind tasks correctly. Therefore, it was inferred that she possessed skills in understanding others in everyday life situations. However, she was unable to point out others' mistakes in public or to concentrate and listen to the end of a story. In other words, she had difficulty demonstrating appropriate behavior. Moreover, she had difficulty expressing herself appropriately to others. The author worked to support her by clearly presenting rules of behavior to her to encourage appropriate behavior. The background of her aggressive behavior was related to the fact that she had many opportunities to see and hear aggressive behavior in her daily life. Additionally, her lack of experience in conversing with others had led to her difficulty expressing herself in her interactions with others. Therefore, to support her adaptation to social life, it was important to provide a place where she could acquire an appropriate communication style and to explain situations in an easily understandable manner, such as by presenting rules.

KEY WORDS: 自閉スペクトラム症、言葉遣い、心の理論

Ⅰ．問題と目的

「精神障害の診断・統計マニュアル第５版（DSM-5）」（American Psychiatric Association, 2013）によれば、自閉スペクトラム症（Autism Spectrum Disorder: ASD）は、社会的コミュニケーションの問題を主症状とする神経発達障害であり、その障害特性は「社会的コミュニケーション」と「限定した興味と反復行動」の２つが挙げられるものとして示されている。ASDの特徴としてWing（1996）は三組みの障害（行動特性）を挙げている。具体的には、社会性の発達の障害（対人関係における障害）、コミュニケーション障害、想像力の障害とそれ基づく行動の障害（反復的で常同的な言葉・行動、こだわり）を示している。ASD児・者は、このような特性が要因となって社会生活に困難を来すことも少なくない。

コミュニケーションとは、竹田・里見（1994）によると「ことばあるいは他のさまざまな手段による人間相互の交流と理解のプロセスであり、話し手と聞き手との間に交わされる伝達のプロセスを含むものである」とされている。ASD児のコミュニケーションの困難として長峰・加藤・辻井（2011）は、「場の雰囲気や状況を読み取ることができず、突飛な行動や場にそぐわない言動をしてしまう」ことや「相手の立場に立って考えることが難しいため、相手の嫌がることを平気で言ってしまう」ことを指摘している。松本・崎原・菊地（2013）は、ASD児・者の方言使用に焦点を当ててコミュニケーショ

[1] くらしき作陽大学　子ども教育学部　*Kurashiki Sakuyo University, Faculty of Childhood Education*
[2] 岡山県立早島支援学校　*Hayashima Special Education School*

ンを捉え、「人は相手との心理的距離に応じて適切なことば遣いをグラデーションのようになった表現様式の中から選んでいる」ことを示し、そのうえで、「ASDの人々は社会性の障害のために、相手との心理的関係の近さを表す方言を用いない、もし用いたとしても相手との心理的距離に応じた使い分けには困難を示す」ことを指摘している。このことから、ASD児・者のコミュニケーションの困難について、場の雰囲気を読み取ることや相手の立場に立って考えることの困難に加えて、相手との関係性に応じた言葉の使い分けの困難が想定される。

Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., & Frith, U.（1985）は、ASD児の社会的コミュニケーションの在り様について「自らを他人に置き換えて、相手の心を推量したり、予測したりすることが難しい」ことを指摘し、心の理論障害について言及している。一方で、高塚・畠中（2018）は、「心の理論」を獲得したとしても、聴覚的認知が苦手であることに触れ、ASD児のコミュニケーションの困難を示している。また、金井（2021）は、自閉スペクトラム症のある児童生徒の対人関係について、「受け身であるため、恥ずかしがり屋と周囲から認識されることもある」ことを指摘している。中でも女性のASD者については、「多くの女性のASDにとって仲の良い友人は1人か少人数存在するかもしれないが、就学後はいじめの対象になることが多い。本人は原因がわからず、周囲の大人に助けを求める方法が理解できないまま、不登校、引きこもりになる危険性がある」ことを併せて指摘している。そうしたことから、ASD児・者は社会生活において対人関係に困難を示し、不適応状態に至る者が少なくないことが推察される。

ASD者の対人相互交渉のあり様について、他者からの社会的評価を気にしない傾向にあり（Izuma et al., 2011）、他者に対する印象を形成する際には、非言語情報より言語情報に重きを置く（Kuzmanovic et al., 2011）ことが指摘されている。橋本（2012）は、発達障害児・者の言語・コミュニケーションについて、「皮肉、比喩、冗談などが通じず、文字通りに理解してしまう」ことや「集団場面で何が起こっているのか把握できないように見える」こと、あるいは、「場に合わない言動が見られたり、同じ質問を何回も繰り返す」ことなどが行動特徴として挙げられると述べている。こうした対人相互交渉場面におけるつまずきの背景として、「非言語コミュニケーション、間接発話、字句、文脈等の理解、コミュニケーション理解（語用論）」などを挙げることができる。また、対人関係・社会性では、「自分のルールで動いてしまう」ことや「顔の表情や身振りなどから相手の気持ちを読み取ることが苦手」であること、さらには、「相手がどのように自分を見ているのか感じ取ることが苦手であったり、場の雰囲気を推し量ったりすることが苦手」であることが指摘されている（橋本, 2012）。自己を表出することについては、先に述べたように自分の感情を表しにくいことに加えて、適切な自己表現が苦手であることや順序立てて相手に分かるように話すことが苦手であり自分の好きな話題を一方的に続けてしまうことなど、表現の仕方に苦手さがある可能性が推察される。

対人相互交渉場面においては、表出のあり方だけでなく他者理解の力も求められる。他者との相互的なやりとりを行う対人相互交渉場面では，「非言語的な状況や相手の視線や表情等一瞬ごとに変化する雑多な手がかりの中から，有効な情報を瞬時に見分けてそれを用いて相手の心情を適切に推し量る」ことが求められる（内藤，2013）。しかし，ASD児においては，橋本（2012）が指摘するように「表情や身振りから気持ちを読み取ること」や「場の雰囲気を推し量ること」に困難さがあると考えられる。このような困難さがASD児の日常生活における困りごとや生きにくさに繋がっていると考える。他者理解は、社会生活において人と関わる上で重要な能力であり、人間は幼い頃から他者を認識し、理解しようとする行動を行っている。他者がどのような信念や意図、欲求などを持ち、どのような感情を抱くかについて理解する他者理解の側面は、心の理論として研究されてきた。心の理論とは、自己や他者に心的状態（意図、信念、目的など）を帰属する認知機能のことである（Premack & Woodruff, 1978）。このような他者の心の理解の発達と社会性との間の関連について、例えば、心の理論が発達している子どもは、社会的スキルが高く、他者（友人）とのコミュニケーション時間が長いことが示されている（Slaughter, V, Dennis, MJ., & Pritchard, M., 2002; Watson, A. C., Nixon, C.L., Wilson, A.,& Capage, L., 1999）。日本の幼児を対象とした研究でも、心の理論が発達している子ども

ほど社会的スキルが高く（森野，2005）、他者に共感や同情を示す（溝川・子安，2011）ことが示されている。

橋本（2012）は、発達障害児に対する支援者の支援に対する基本姿勢として「困っているのは、子ども自身である」と考え、「子ども自身が望ましい行動に気付くことができるように、具体的・肯定的にかかわること」ことを指摘している。子どもが持つ特性は個々に異なるものであり、その支援のあり方についても個別具体的に検討する必要がある。

心の理論と社会的スキルとの関連に言及した先行研究を踏まえると、ASD児・者のコミュニケーション面に関する社会生活における困難に対する支援に心の理論の方法論を援用することができるものと推察される。心の理論の発達は、多くは誤信念の理解を基準に判断されており、サリー・アン課題（Baron-Cohen, Leslie & Frith, 1985）やマクシ課題（Wimmer & Perner, 1983）を含め多くが誤信念課題を用いている。また、誤信念の理解は4歳頃から可能になることが指摘されている（Frith &Frith, 1999; Perner & Lang, 1999; Wellman &Lagattuta, 2000）。心の理論課題の構造は、１次的誤信念課題、２次的誤信念課題、とそれぞれの登場人物の思い（思惑、勘違い等）を類推し、登場人物の視点に立って物事を考えることが求められる課題である。一般的に、ASD児は定型発達児と比較して心の理論課題の通過が遅れることが多い。

本稿では、これまでの先行研究における実証を踏まえASD児・者の中核的な問題である社会性の発達やコミュニケーションの困難に対して心の理論の発達の視点から支援のあり方についての考察を加える。実際的な対人関係場面における他者との言語的コミュニケーションを構成する重要な要素の一つである言葉遣いに焦点を当てて支援のあり方を考える。

倫理的配慮：保護者に口頭と書面にて本報告の目的と内容について説明し、同意を得た。また、活動に参加する学生には活動参加時に守秘義務の遵守について説明し、誓約書の提出を求めた。

Ⅱ．事例の概要

筆者らが行っている実践活動に参加していた中１女児（研究開始時、13歳）（以下、A）に調査への協力を求めた。活動は、大学の課外活動の一環であり、知的障害・発達障害児の学習支援活動を中心に行った。児童生徒の教育的ニーズを把握し、一人一人の実態に応じた内容を選定して学習活動を展開した。

Aは、X年10月より活動に参加していた。初回の活動参加前には保護者から電子メールで対象児の様子について情報を得た。Aは、他機関にてASDの診断を受けており、中学校の自閉症・情緒障害特別支援学級に在籍していた。Aは一卵性双生児の妹であり、姉も活動に参加していた。

Aの他者とのコミュニケーションのあり様について「一度否定的なイメージを抱くと変えられず、接する際に攻撃的な口調になることが多い」と、保護者から語られた。これを踏まえて、「相手の立場や気持ちを考え、やりとりや行動をすることができる」を指導の目標として設定した。

活動は、Aと担当者とが１対１で実践を行う個別の形態で行った。

活動期間は、X年10月～X+１年12月の期間の計６回であった。活動は毎月１回の頻度で行われる予定であったが、新型コロナウイルスの影響を受け活動が開催できないこともあった。また、対面での活動だけはなく、オンラインでの活動も併せて行った。活動は19時から20時の１時間行われた。

指導者として、主に第２著者が担当し、大学教員である筆頭著者と第３著者の２名が活動への助言を行った。

Ⅲ．事例の経過

第１期　アセスメントと関係構築（＃１（X年10月）～＃２（X+１年６月））

＃１では『自分のことを話すことができる』ことをねらいとし、担当者と相互に自己紹介を行った。新奇場面での緊張を考慮したうえで、担当者との関係構築を目指した。活動における配慮および工夫

として、自己紹介カードをワークシートとして提示し、紹介する内容を明確化した。また、好きなことを紹介する内容を盛り込み、より相互的なコミュニケーションが促進されることを目指した。

Aは自ら担当者らに挨拶しており、事前に想定したほどの強い緊張は認められなかった。活動中にAが見せた右手を痛がる素振りをきっかけとして、自宅で飼っているハムスターに指を噛まれたことが語られ、その後、ハムスターの種類や動画共有サイトに公開されている動画などの話題を介して、Aと担当者とのやりとりが繰り返された。

自己紹介についてのワークシートを提示した際には、「学校でよく書くやつね」と話し、項目に沿って記入していた。〈趣味〉や〈得意なこと〉、〈好きな食べ物〉については迷わずに記入していたが、〈最近はまっていること〉や〈好きなキャラクター〉については項目においては筆が止まっていたため、担当者から空欄でも良いことを伝えると、空欄がありつつも最後まで書き終えられた。ワークシートを飾り付けても良いと伝えると、文字を塗ったりチョコミントアイスの絵を描いたりする様子が見られた。自己紹介ではAの積極的な姿勢が認められ、また、敬語を使用し、丁寧な話しぶりであった。しかし、下を向くことが多く、視線が合いづらかったことに加え、一方的に話し続けている印象を受けた。

学校について話題にすると、「宿題がないと楽しい」、「宿題の提出期限が短いため、先生にサイコパスと発言することがある」という内容について語られた。また、クラスで流行っているアニメーションについて、「クラスメイトの話題についていくために、好きではないが見ている」と語られた。Aには、対人関係の構築に苦手さはあるものの、話題となっているものを知ることで周囲についていこうとする姿勢があり、他者とかかわりたいという気持ちが推察され、対人希求性の高さがうかがえた。また、怒った時の声が低いため、マフィアのボスと姉からからかわれ、クラスでも時々言われることがあると語られた。

＃１の活動後、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により活動の実施が困難であった。そのため、７カ月期間を空けて＃２の実施となった。

＃２では、＃１の様子を踏まえ、『相手に分かりやすく伝えることができる』をねらいとして設定し、〈最近の様子〉と〈好きな本のあらすじ〉の２つを題材として取り上げた。

個別の活動の前に参加者全体で実施していた始まりの会の際の、司会の「こんにちは」という発言に対して、Aは時計を見て「こんばんは」と返す姿が見られた。時間によって挨拶が異なることについての知識を有しており、場に応じた挨拶を用いることができる反面、他者の間違いを全体の場で指摘した様子を踏まえると、他者配慮的な行動のコントロールの苦手さが推察された。

個別の活動では、用意された質問に回答することで、Aが伝えたい内容を整理する支援を行った。〈頑張っていること〉は、「早く起きること」であり、「幼稚園の時から６時に起きることが習慣になっていて、起きれないと不安。」であることが語られた。「最近は、起きようと思っても中々起きることができない」ことも併せて語られた。早起きに対して意欲的であるようであった。一方で、「起きられないと不安」と語るように、思い通りにならないことが心理的不安定感に繋がっている可能性が推察された。また、明確な診断時期は不明であるものの、起立性調節障害と診断された経験があることが保護者から語られた。

Aは好きな本について「ない」と答えたため、「面白そうだと思う本」について尋ねたところ、「最近面白そうな本」について、「小説だけではなく漫画もあり、読んでみたいと思っている」ことや、「絵柄が好み」であることを語った。当日、担当者に見せるために関連する画集を持参しており、担当者に見えているかどうかを確認し、配慮的に見せる様子があった。一人で画集を眺めることに没頭するような姿も見られ、Aの他者配慮的な行動と自身の関心のあるものを他者と共有したいという欲求の強さを感じると同時に、好きなものに対しては過集中状態になりやすい可能性も推察された。

第２期　心の理論課題を用いた実践（＃３（X+１年７月）～＃４（X+１年10月））

＃３では、『相手の立場を理解して、気持ちや考えを伝えることができる』、『自分が同じ状況に立っ

た時の対応を伝えることができる』をねらいとして、〈心の理論課題をもとに作成した教材を用いた活動〉に取り組んだ。

教材は、第一次および第二次誤信念課題をもとに作成した。

1）第一次誤信念課題（図1）

① BちゃんとCちゃんです。Bちゃんは網模様の鞄を持っています。Cちゃんは縦縞の模様の鞄を持っています。

② Bちゃんは大好きなリンゴを持っています。Bちゃんはそのリンゴを自分の網模様の鞄に入れました。

③ Bちゃんは友達と遊ぶ約束をしていたので、外に出かけました。

④ CちゃんはBちゃんの網模様の鞄からリンゴを取り出すと、自分の縦縞の模様の鞄に入れました。Cちゃんも友達と遊ぶ約束をしていたため、外に出かけました。

⑤ Bちゃんが家に帰ってきました。Bちゃんは大好きなリンゴを食べようと思っています。

問題　Bちゃんが大好きなリンゴを探すのはどこでしょう。

図1　第一次誤信念課題を教材として用いた図版

教材を提示する際に、担当者は意識的に問題文をゆっくりと読み、Aが問題の流れを理解できるように配慮した。問題文を読んでいる間、Aは登場人物の名前を復唱したり、相槌を打って聞いたりしていた。〈どちらの鞄を探すか〉について問うと、「それは、Cちゃんが持って行ったことを知らないから、こっち（網模様）に入っていると思っている。けど実際はこっち（縦縞）に入っている。」と、物語の流れを踏まえて回答した。

その後、日常生活における友人とのやりとりについての手がかりを得るために質問を行った。〈縦縞の鞄にあった時どう思う？〉と問うと、「なんでこの鞄にリンゴ入ってるの？って絶対思う」や「この子（Cちゃん）を問い詰める」と答えた。〈この子（Bちゃん）はなんて聞く？〉に対しては、「私の鞄の中にあったリンゴがこの鞄の中に入っているの」と早口で答えた。登場人物であるBとCをそれぞれAとAの姉に置き換えて尋ねると、「なんでお前の鞄の中に入ってるんだよ。間違って入れたのか。もしリンゴじゃなくてお金だったらお前ふざけんなって言う」と荒い口調で回答した。〈謝られたら許す？〉と尋ねると、「自分が使うものを取られたら、反省文を書かせる。認めるまで絶対に書かせる。二度と出来なくなるまで大量に書かせる。」と返答した。こうした回答の様子からは、身近な相手に対しては攻撃的な言動が認められやすく、他者配慮的な行動が困難であることが推察された。

2）第二次誤信念課題（図2）

① BちゃんとCちゃんです。Bちゃんは青色の服を着ています。Cちゃんはピンク色の服を着ています。BちゃんとCちゃんは公園に遊びに来ました。

② ２人が公園で遊んでいると、アイスクリーム屋さんが来ました。Cちゃんはチョコミントアイスが食べたくて買おうとしました。しかし、Cちゃんはお金を持っていないことに気が付きました。午後もアイスクリーム屋さんは公園にいると言ったので、Cちゃんはお金を取りにお家に帰りました。

③ お客さんが少なくなったので、アイスクリーム屋さんは次の場所に行くことにしました。アイスクリーム屋さんは「次は駅に行くよ」とBちゃんに伝え、駅に移動しました。

④ その途中Cちゃんの家の前を通ったアイスクリーム屋さんは、Cちゃんに「駅に行くよ」と伝えて去っていきました。

⑤ BちゃんはCちゃんにアイスクリーム屋さんが駅に移動したことを伝えようと思い、Cちゃんの家に行きました。しかし、Cちゃんはもう家にいませんでした。Cちゃんのお母さんに「Cちゃんはどこに行きましたか」と聞くと、「アイスを買いに行ったわ」と教えてくれました。

問題　BちゃんはCちゃんがどこに行ったと思っていますか。

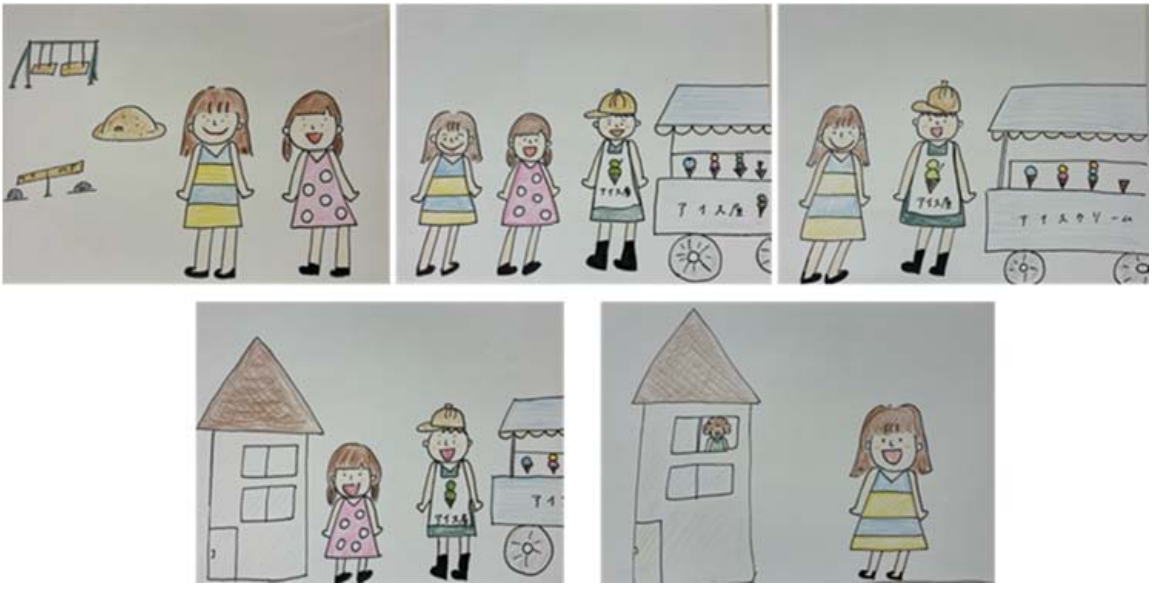


図２　第二次誤信念課題を教材として用いた図版

担当者が問題文を読み始めると、Aは「オチが読めんぞ」と言ったり、図版を見て「さっきまでアイスなかったっけ」と言ったりするなど、思いのままに発言する様子が見られた。また、途中で「そこでアイス売ってあげればよかったのに」と呟く姿もあった。問題を読み終え、質問をすると「駅。あ、違う公園だ」と混乱が認められた。回答の理由を問うと、「自分が（Bちゃん）が駅に移動することを伝え忘れているから」との発言の後、「だって途中でアイス屋さんにあったことを知らないから。」と回答した。〈Cちゃんが公園にいない時、Bちゃんはどう思うと思う？〉と問うと、「なんでいないの。まだ来てないのか。アイス屋さんがいないから残念で帰ったのか」と回答し、相手の状況を理解した回答であった。〈Cちゃんはお金を取りに行った後どこにいく？〉には「駅」と答え、〈駅でアイス買った後どこ行く？〉には、「家」と回答した。“Cちゃんは、Bちゃんが公園にいると思っているはずなので、駅ではなく公園に行く。また、駅に先に行った場合は、Bちゃんは公園で待っているのでそちらに行く”ことを理解しており、Bの立場については正答に繋がったと考えられた。一方で、Cの立

場になった際には、話の順序が分からなくなり誤答したものと考えられた。

また、〈入れ違いになった時にどうするか〉について問うと、「連絡手段はあるの？」と尋ね、ないことを伝えると、「公園におらんかったら、Bちゃん家に行く」と回答した。〈こういう状況だったら仲悪くなるのかな？〉と問うと、「仲は悪くはならないと思うけど、微妙な雰囲気になる。２人とも後ろめたいことがあるから」と返答した。〈後ろめたいことって何？〉と尋ねると「Bちゃんは、公園から駅に移動することを伝え忘れていた。Cちゃんは公園から駅に移動したことを言ってないから」との回答が得られた。問題の難易度については、「ちょっと難しかった」と回答したが、第二次誤信念課題については、最後まで集中して聞くことが困難であり、内容を十分に理解できていなかったことが推察された。また、担当者とのやり取りの中で担当者が状況を整理したことにより正答している印象を受けた。

そのため#４では、『担当者の話を最後まで聞くこと』をねらいとして設定した。また、身近な他者に対して攻撃的な言動があることが想定されたため、日常生活で使うことが多い〈死ね〉という言葉を題材として扱い、〈死ねという言葉のイメージや使う時などについて話す〉ことを活動として取り入れた。＃３で、注意の持続が困難であったことを踏まえ、〈相手が話をしているときは静かに最後まで聞く〉というルールを設けた。また、問題を読み終わった後に担当者に対して問題についての質問をすることができることを事前に伝え、見通しを提示したうえで活動を進めた。課題は、＃３で用いたものと同じ第二次誤信念課題を用いた。

〈問題を読んでいるときは静かに聞く〉というルールにより、集中して最後まで頷きながら聞くことができた。問題を読み終わったところで質問がないかを尋ねたところ、「アイスクリームのコーンの上にコーンがのっている」と絵に対しての感想に言及した。問題への回答を求めると、「う～ん、公園」と正答した。〈なぜ、公園と思ったのか〉について問うと、「Ｃちゃんは、アイスクリーム屋さんが駅に行っていることを知らないから」、「もし知っとったらすごい」と回答した。〈もし知っていたらどう思う？〉に対しては、「超能力者だと思う。Bちゃんが」と笑いながら伝えた。

＃４の回答を踏まえると、＃３の誤答は最後まで聞いておらず内容を理解していなかったことに起因するものであったと考えられた。

その後に取り組んだ、他者から〈死ね〉と言われた時の気持ちを問う課題について以下に示す（図３）。

① BちゃんとCちゃんです。ピンク色の服を着た子がBちゃんで、緑色の服を着た子がCちゃんです。

② BちゃんとCちゃんは一緒にゲームをして遊んでいます。ゲームで負けたBちゃんはCちゃんに「負けちゃった。最悪。死ね。」と言いました。

問題　この時のCちゃんはどんな気持ちですか。

図３　〈「死ね」と言われた時の気持ち〉の教材として用いた図版

Aが、「びっくりしただろうし、困惑はしてるだろうし、悲しいだろうなと思う」と答えたため、〈どの言葉が？〉と問うと、「死ね」と即座に回答した。Aは、「まあ、うちらの場合はそんなことは日常茶飯事で、別にそうは思わないけど、この二人は思いそうだな」とCの立場から回答したようであった。

Aが「うちらの場合は」と発言したため、〈うちらとは誰か〉を問うと、「DとE」と仲の良い友達について言及した。〈死ねって言葉はあんまり使うことない？〉と尋ねると、ゲームをしている時に「オラオラ死ねって言っている」ことを語った。また、〈友達に直接死ねって言うことはない？〉については、「最近は使うことはない」と返答したため、〈今まではよく言ってた？〉と尋ねると頷いた。A自身も「死ねと言われたことがある」と語ったため、その時の気持ちについて問うと、「別に。それじゃあやってみろ。もう一戦だ。それならゲームの中で私を殺してみろや。」と語った。〈ゲームの中や仲のいい友達には使うんだね。悲しい気持ちにはならないんだね〉と伝えると、「うん」との返答であった。Aと図版の登場人物との違いについては、「この二人は言われ慣れていないから。ふつうの人は言われ慣れていない」と語った。Aが持つ〈死ね〉という言葉のイメージについて尋ねると、「まんまの意味。つい口走って。無意識。軽い気持ちで」と回答した。〈相手に無意識で言った時にはどうする？〉と尋ねると、「え、そんなこと言ってた？びっくり。とりあえず謝る」、「人に悪いことを言ったのは事実だから」と回答した。〈ゲームに負けた時、Cちゃんが悲しい気持ちにならないためにどんな言葉をかけたら良いかな？〉と問うと、「負けちゃった。もう一回しよう。別のゲームしない？」との返答であった。第三者的な視点で客観的に物事を捉えることができる場面では望ましい対応について考えることができる一方で、実際の対人関係においては、衝動性も相まって適切な行動が困難であることが推察された。

姉との関係においては、「ゲーム以外でも結構使う。喧嘩では使う」と話し、姉に対して「お前なんて生きてる価値ないんだよ。このクズゴミ」と発言することが語られた。姉との喧嘩の原因については、「学校に行かない。自転車の置き方。自分の陣地を占領」ことなどが語られた。

第３期　気持ちを表す言葉について考える活動（＃５（X+１年11月）～＃６（X+１年12月））

＃４までの活動の様子を踏まえ、Aは知識としては適応的な行動について考えることができる一方で、自らの感情について言及することが少ないことが考えられた。攻撃的な言動を示す背景には、自らの感情を適切に言語的に表出することの困難が関係しているものと推察し、＃５では、『気持ちを表す言葉をできるだけたくさん書くことができること』と『場面に応じた自分の気持ちを想像し伝えることができること』をねらいとして設定し、Aの感情の表出のあり様について扱うこととした。

担当者から、〈気持ちを表す言葉をたくさん付箋に書いて貼っていってほしい〉ことを伝えると、「嬉しいとか悲しいとか」と担当者に確認したうえで、「時間もないし全部ひらがなでいいか」と言いながら書く様子が見られた。“嬉しい”“悲しい”を書き終えると、「痛いは違うか」と呟いたため、〈痛いも書いていいよ〉と伝えると「いた～い」とふざける様子で書いていた。他には、「眠い。ここに来る前にお風呂入ってきたし、明日は防災学習あるし、塾もあるし、」と自身の日常生活と結びつけて回答した後、具体的な翌日の予定について担当者に語る様子があった。書き出した気持ちを「嬉しい・悲しい・痛い・眠い・だるい」とリズムに合わせて担当者が読むと、同じようにAも読みあげ、続けて「面倒くさい」と言ったため書くよう促した。「普段私がずっと思っていること。眠い・だるい・面倒くさい。私が毎日絶対思うことです」と語ったため、担当者も同じ気持ちになることがあることを伝えると、「朝起きるのが眠いだるい面倒くさい」と大きな声で叫ぶように話した。〈例えば自分が言われて嬉しい言葉は？ありがとうとか？〉と伝えると、「確かにありがとうは気持ちを表す言葉だし」と書き足し、続けて「どういたしましてとか」と呟きながら書き足す姿も見られた。〈言われたら嫌な言葉は？〉と伝えると、「嫌いとか。あとは、最近よく言われること、目つきがこわい。」と語ったため、担当者も目つきが悪いと言われ嫌だったことを伝えた。「目つきがわるい。目を見開いただけでがん飛ばしてる？って言われました。なんでって聞いて。がん飛ばしてるように見えるから。どういうこと。うちが本気で怒ったらこんな顔じゃ済まんで。やってみて。やったら、黙りました」、「姉からはよくマフィアのボス。ドス声が男みたいだからそう言われるんでしょうね。」とAの経験について語った。画用紙が付箋でいっぱいになり、付箋の数を数え〈沢山気持ちが出てきたね〉と伝えると、Aは笑顔になり嬉しそうな様子であった。Aが自分で書いた言葉は、「嬉しい・悲しい・眠い・

だるい・めんどくさい・疲れた・痛い・辛い・甘い・しょっぱい・苦い」であった。

〈たくさん書いてくれたんだけど、似てるなって思う言葉はある？〉と問い、カテゴリー分けをしようと試みたが、Aは答えられず、〈嬉しいと悲しいは似てる？〉と尋ねると、「まあ似てますね。悲しいはそんなにか」と考えながら答えているようであった。〈嬉しいとありがとうは似てる？〉と問うと「似てるのかな」と自信を持って答えることは難しいようであった。Aから「この四つ（眠い、だるい、面倒くさい、疲れた）は似てる」との発言があったため、同じカテゴリーとしてまとめた。その後、「嬉しい、悲しい、とりあえず感情の部類はここ。怖い」と、A自らカテゴライズする様子もあった。担当者が〈ありがとうは？どういたしましては？〉と尋ねると、「ありがとうもどういたしましても一緒じゃないですか」と回答した。分類について尋ねると、「①自然に出てくるもの、無意識」、「②機嫌が悪いとき、よく出てくるもの」「③味覚」と回答した。感情に関する語彙の数は、Aの生活年齢および知的発達段階に比して少ないことが伺われた。また、それらについてカテゴライズすることも苦手であり、感情に関する理解に苦手さを有しているものと考えられた。

〈場面に応じた自分の気持ちについて考える〉ことをねらいとして、〈友達とゲームした時にゲームで死ねと言われたら？〉と問うと、「もし殺されたら、あの世でお前を殺してやると冗談で言うと思う」と答えたため、〈それは悲しいとか怖いとかではないの？〉と尋ねると、「多分相手も悪ふざけで言ってるだろうから、何も思わない。なんだと！とは思う」と返答した。先の感情に関する言葉との関連について、〈何も思わないはどこになるの？〉と問うと、「①自然に出てくる感情」との回答であった。〈ゲームの中で死ねと言われた時の気持ち〉について改めて問うと、「叩き潰すし、勝ったらどやる」と回答した。〈なんだと〉について〈悔しいに似てる？〉と問うと、「悔しいというか悪ふざけ」と回答した。ゲームの経験として「集中攻撃」されたことがあることに言及したため、その時の気持ちを問うと、「お前らそんなに私をいじめるのが好きなのか。この野郎。逆にいじめてやる。仕返ししてやる」と攻撃的な言葉が見られた。

〈友達と喧嘩〉の場面を想定して尋ねると、「喧嘩しないんよな」「喧嘩するのがだるい。面倒くさい。無駄な体力を使いたくない。」と回答した。しかし、Aが「姉妹げんかはする。」と回答したため、〈姉妹喧嘩で言われて嫌だった言葉とかない？〉と尋ねると「家の中だから言えることであって外では言えない」、「周りの人が聞いたらちょいちょいってなる。一番ましなのは死ねとか。くそ野郎とか。物を投げたりもした」と語った。

最後に、〈お友達を手伝ってあげた（机を運んだ）時にありがとうと言われたらどんな気持ちがする？〉と尋ねると、「嬉しいとか。どういたしまして」と回答した。〈やって良かったとか手伝ってよかったって思う？〉と尋ねると「思わない」と回答し、〈困ってたらまたやってあげようとは思う？〉と問うと「それは思う」と返答した。

＃６では、＃５で否定的な言葉に焦点が当たりやすかったことを踏まえて、『キーワードをもとに話をすることができること』をねらいとして設定した。感情を表す言葉に関する日常の出来事について、Aがどの程度語ることができるのかについて探ることとした。用意したキーワードは、〈びっくりしたこと〉、〈感動したこと〉、〈頑張ったこと〉、〈ドキドキ（緊張）したこと〉、〈嬉しかったこと〉、〈幸せだったこと〉、〈楽しかったこと〉、〈すごいと思ったこと〉、〈ワクワクしたこと〉であった。

担当者が、〈今日はお話をしようと思う。最近あった○○な話みたいな感じで〉と伝えると、笑顔を見せた。〈おもしろかったこと〉では、「今日体育館でクラスメイトが床に寝転がって、何をするのかなと思ったら、床に寝転がったまますごいスピードでダーッと体育館の床を這いずり回っていたのが面白かった」「まるで蜘蛛みたいでした」と語った。内容についてより詳細に尋ねていくと、「虫みたいにというか、手足がこうなって…ブリッジみたいにして」とやりながら語ったため、担当者も同じように動きを行った。〈スピードは速いの？〉と尋ねると、「めちゃくちゃ早い。お前は虫かなんかか！なんかゴキブリみたいな感じ。頭打ってた」、「それを見て笑うというか、おもわずキモイって言ってしまった」と発言していた。〈他にはおもしろいことあった？〉と問うと、「ラインで送られてきた写真がすごく面白かった」と、スマートフォンで画像を見せ、「ポケモンフュージョンでポケモンと

ポケモンを組み合わせて一番きもいのを作った方が勝ちというのをしていた」と語った。「友達からはきしょいと言われた、私が作ったポケモンです」と画像を提示する様子もあった。

〈嬉しかったこと〉については、「今日お小遣いで2000円もらったこと」と語った。「今月はクリスマスで5000円もらえる」と語ったため、〈もらったお金で好きな物買うの？〉と尋ねると、「そのお金で、来年発売のゲームを買う予定」と話した。〈他に楽しみなことある？〉と尋ねると、「クリスマスケーキ、お年玉、チョコレートが届くこと、ゲーム、冬休み」と次々と語っていた。会話の中で、体育でのクラスメイトの動きや仲の良い友達と気持ち悪いポケモンを作った話では「キモイ」という発言が見られたが、その後は特に気になるような否定的な言葉は見られず、提示された話題についても次々と出来事が出てくる様子であった。肯定的な感情と関連付けられる体験についての語りでは否定的な印象を与える言葉を用いることは少ないようであった。

Ⅳ．考察

本研究では、ASDのある女子中学生に対して実施した心の理論課題を援用した課題に対する回答のあり方について検討を行い、対人相互交渉場面における困難に対する支援のあり方の検討や教材の作成を目指した。

実践の＃３、＃４で用いた心の理論課題において、Aは全ての課題を通過した。森野（2005）は、「心の理論が発達している子どもほど社会的スキルが高い」と指摘しており、また、溝川・子安（2011）が「心の理論の発達と「他者に共感や同情を示す」態度との関連」に言及している。これらを踏まえると、Aは他者の心を類推し、理解する能力を一定程度有しているものと考えられた。しかしながら、Aの実際の他者とのかかわりの場面を具体的に見ていくと、＃２の「始まりの会」で、全体の場で他者の間違いを指摘するような言動や、＃５で活動中に担当者が問題を読んでいる途中で教材として用いた図版に言及し、集中して最後まで話を聴くことができない様子からは、状況に応じた適切な行動を示すことの困難がうかがわれた。これは、状況の理解の困難に加えて、Aの有する衝動性も関係しているものと考えられた。また、自らの行動が他者からどのように見られるかについて瞬時に判断し、モニターしながら行動を調整することにも苦手さがあったものと考えられた。これについては、他者とのかかわりの経験の不足も多分に影響しているものと考えられる。

金井（2021）は、ASDのある成人女性への実践を通して「社会知識とスキルの獲得」、「自己・他者理解」を通じた本人の自己発達の支援を目的にしたセラピーの重要性に言及している。Dean M, Kasari C. Shin W, et al（2014）は、ASDの男性と比較してASDの女性が社会性、友人関係、コミュニケーションの困難の領域において問題を抱えやすいことを指摘している。また、金井（2021）は女性のASD者の中には怒りの抑制が困難になると、外的、内的な方法のどちらかで感情処理を行う傾向があることに言及している。そのうえで、行動と感情の一致を目指すことについて述べている。

本研究で取り上げたAは前述したように一定程度、状況の認知や他者理解のスキルを獲得している可能性が推察された一方で、行動のコントロールや身近な他者に対する感情の表現のあり方に困難が示された。金井（2021）の述べた「社会知識とスキルの獲得」は一定程度達成されていると想定された一方で、「自己・他者理解」については不十分な点があることが推察されるであろう。こうした実態が、日常生活におけるコミュニケーションの困難につながっているものと考えられる。また、怒りの抑制が困難になった際には、外的な方法で感情処理を行う対処スタイルを取りやすいことも伺われた。こうした特徴を持つASD児・者のすべてが対人関係の困難を有しているわけではないかもしれないが、今後の社会生活を踏まえた支援方法の構築が望まれるであろう。

本実践においては、＃４で「静かに最後まで聞く」というルールを設けたうえで課題を行った。その結果、問題に対して正答した。見通しと分かりやすいルールの提示によって最後まで話を聞くことに集中できたことが要因であったと考えられる。こうした様子から、Aには選択的注意の困難があり、複雑な情報の処理に苦手さを有しているものと推察された。Aにとっては活動に関する明確なルールの提示によって自らの適切な行動のあり方に気づくことができるものと考えられた。この結果は、社

会適応を目指した支援のあり方に一定の示唆を与え得るものであった。

＃５、＃６で実施した心の理論課題でのAの様子から、Aは身近な関係になるほど、攻撃的な言動が頻回に認められるものと推察された。Aの日常生活においては、友人とゲームをする際に格闘ゲームを選択する機会や身近な関係（姉や友人）おいて攻撃的な言動を見聞きすることが多いようであった。これらから、Aはそもそも日常生活において否定的な言葉への接触頻度が高いことが推察された。また、Aはこれまでの生活経験において他者とのかかわりの経験が不足しているため、相互的なやりとりにおける表現の苦手さや自己理解や他者視点の獲得に苦手さが生じているものと考えられ、結果的に様々な要因が関連して対人関係の困難が生じているものと考えられた。クラスメイトの話題についていこうとして、本来好まないアニメーションを視聴する様子からは、他者とのかかわりを好み、対人希求性を有していると推察された。他者への関心が乏しいわけではないものの、社会的に望ましくない形での感情表出や初対面の相手に対する過度な緊張から生じるコミュニケーションの苦手さ、また、過去に否定的な体験としての人間関係の経験など、実際の社会的な場面で適切な対人コミュニケーションのあり方を学ぶ機会が少なかったことが結果的に現在のAのコミュニケーション様式に影響を及ぼしているものと考えられた。

Ⅴ．まとめ

本実践から、ASD児・者においては、一定程度の知的発達水準があり、また、日常生活におけるコミュニケーションにおいて支障のない言語的スキルを有している場合においても、他者とのコミュニケーションに困難を来すことが改めて確認された。背景要因として、社会的な場面における他者とのかかわりの経験の不足や、知的発達水準から想定される言語的スキルに比して感情に関する語彙が不足していること、否定的な言葉に対する接触頻度が高いことなどが想定される。感情に関する語彙の少なさによって、自らの感情を表現したり、他者の感情を推し量ったりすることの困難が生じると想定される。心の理論課題については、これまで獲得してきた言語的な知識の蓄積により、課題の理解が可能であったとしても、実際の対人相互交渉場面では、状況理解の困難さにより柔軟な対応が困難となり、結果として社会的に望ましくない行動として表現され得る。このことから、ASD児・者の対人コミュニケーションの支援を考える際には、表面的な言語コミュニケーションのあり様に囚われず、当事者の言葉の使い方や理解の程度をアセスメントすることが重要である。そのうえで、他者の気持ちを慮ることを日常生活の体験と結び付けて扱い、適切な言葉遣いを含めた他者とのかかわり方についての支援のあり方を検討していくことが求められる。また、他者の気持ちを推し量ることや自分の気持ちに気づくためには、感情に関する語彙と感情をマッチングさせていくことが必要であり、そうした点から、スキルとしての他者とのかかわり方の学習に留まらず、語彙の学習を通して気持ちに気づき、他者配慮的な言動へと結び付けるような学び方が効果的であることが想定された。

今後は本研究における結果を踏まえた実践の蓄積によって、より詳細な支援のあり方を検討していくことが必要である。

引用文献

American Psychiatric Association（2013）Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th edition（DSM-5）. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., & Frith, U.（1985）Does the autistic child have a "theory of mind"? Cognition, 21（１）, 37-46.

Dean M, Kasari C, Shih W, et al（2014）The peer relationships of girls with ASD at school: comparison to boys and girls with and without ASD. J Child Psychol Psychiatry 55(11), 1218-1225.

Frith, C. D., & Frith, U.（1999）Interacting minds: A biological basis. Science, 286, 1692-1695.

橋本正巳（2012）気になる子どもの支援ハンドブック．社会福祉法人全国心身障害児福祉財団.

Izuma, K., Matsumoto, K., Camerer, C. F. & Adolphs, R.（2011）Insensitivity to social reputation in autism. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(42), 17302-17307.
金井智恵子（2021）女性の自閉スペクトラム症の臨床的特徴と治療・支援の在り方．日本社会福祉マネジメント学会誌，第１巻第１号.
Kuzmanovic, B., Schilbach, L., Lehnhardt, F. G., Bente, G. & Vogeley, K.（2011）A matter of words: Impact of verbal and nonverbal information on impression formation in high-functioning autism. Research in Autism Spectrum Disorders, 5（1）, 604-613.
松本敏治・崎原秀樹・菊地一文（2013）自閉症スペクトラム障害児・者の方言不使用についての理論的検討．弘前大学教育学部紀要，（109），49-55.
溝川藍・子安増生（2011）５，６歳児における誤信念及び隠された感情の理解と園での社会的相互作用の関連．発達心理学研究，22，168-178.
森野美央（2005）幼児期における心の理論発達の個人差, 感情理解発達の個人差, 及び仲間との相互作用の関連．発達心理学研究，16（１），36-45.
長峰伸治・加藤麻登佳・辻井正次（2011）定型発達児・者との比較による高機能広汎性発達障害児・者の対人交渉方略の検討．聖隷クリストファー大学看護学部紀要19，27-40.
内藤美加 (2013) 自閉症児の「心の理論」:マインド・ブラインドネス仮説とその後の展開．発達34(135), 60-65
Perner, J., & Lang, B. 1999 Development of theory of mind and executive control. Trends in Cognitive Sciences, 3, 337-344.
Premack, D., & Woodruff, G.（1978）Does the chimpanzee have a theory of mind? The Behavioral and Brain Sciences, 1, 515-526.
Slaughter, V, Dennis, MJ., & Pritchard, M.（2002）Theory of mind and peer acceptance in preschool children. British Jourrnal of Developmental Psychology, 20, 545-564.
高塚智行・畠中雄平（2018）自閉スペクトラム症の心理療法におけるコミック会話の有用性．児童青年精神医学とその近接領域，59（３），318-332
竹田契一・里見恵子編著（1994）子どもとの豊かなコミュニケーションを築くインリアル・アプローチ．日本文化科学社.
Watson, A. C., Nixon, C.L., Wilson, A.,& Capage, L.（1999）Social interaction skills and theory of mind in young children. Developmental Psychology, 35, 386-391.
Wellman, H. M., & Lagattuta, K. H.（2000）Developing understanding of mind. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg & D. J. Cohen (Eds.), Understanding other minds. Second ed. New York: Oxford University Press. 21-49.
Wimmer, H., & Perner, J.（1983）Beliefs about beliefs. Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding deception. Cognition, 13, 103-128
Wing, L.（1996）The autistic spectrum: A guide for parents and professionals. London: Constable and Company.

付記

本研究をまとめるにあたり、調査にご協力いただきましたAさんならびにご家族の方々に心より感謝申し上げます。

「保育内容（言葉）の指導法」における「絵本の読み聞かせ」の模擬保育に関する一考察

A Study on Simulated Childcare with "Picture Book Storytelling" in a Class "Teaching Method for Childcare Content (Words)"

中 野 広 大[*1]
Kodai NAKANO

Abstract

The main purpose of this study is to clarify the viewpoints of students' observations during a simulated childcare with “picture book storytelling.” For this purpose, university students played the role of children in a simulated childcare in the “Teaching Method of Childcare Content (Words).” The students were asked to fill in their comments on the observation record sheet, and the results were analyzed by frequency of occurrence and co-occurrence network analysis. As a result, it became clear that the students observed the simulated childcare from the following six perspectives: 1) the viewpoint of general consideration of picture book storytelling, 2) the viewpoint of voice, 3) the viewpoint of pointing, 4) the viewpoint of page-turning, 5) the viewpoint of introduction, and 6) the viewpoint of children's participation.

This study was an analysis using observation record sheets at the beginning of instruction. Therefore, it is necessary to further research how the observation perspectives will change as students deepen their learning about the teaching methods of childcare content.

Keywords: Childcare content (Words), Picture book, Picture book storytelling, simulated childcare, Training childcare workers

１．はじめに

本研究では、保育者養成課程における保育内容と方法の学習を果たす模擬保育について焦点を当て、その切り口として「絵本の読み聞かせ」を取り上げる。「絵本」や「絵本の読み聞かせ」は、『保育所保育指針』『幼稚園教育要領』『幼保連携型認定こども園教育・保育要領』において保育内容の必須事項として取り上げられているものであり、保育者[*2]を志す大学生が、保育における位置づけや保育内容としての構想の仕方や展開の方法、実践のための知識と技術を学ぶことは必要不可欠である。したがって本研究では、保育内容の領域「言葉」における「絵本」や「絵本の読み聞かせ」について保育者養成課程に求められることを、先行研究や参考文献から整理するとともに、筆者が担当する授業科目「保育内容（言葉）の指導法」で実施している「絵本の読み聞かせ」の模擬保育について、学生がどのような学びの視点で行っているのか、観察記録シートへの学生の記述を分析することによって、明らかにしたい。

２．保育における「絵本」及び「絵本の読み聞かせ」の位置づけ

（１）絵本に関連する「育みたい資質・能力」及び「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」

所管する省庁は異なるが、保育所、認定こども園及び幼稚園は全て幼児教育を行う施設であり、「育

＊1　くらしき作陽大学　子ども教育学部　Kurashiki Sakuyo University, Faculty of Childhood Education

＊2　保育所においては「保育士」が、認定こども園においては「保育教諭」が、そして幼稚園においては「教師」がその役割を担う。本研究においては、保育士、保育教諭及び教師をまとめて「保育者」と表記し、論考する。

みたい資質・能力」や、それらが育まれた小学校就学時の具体的な姿である「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」は共通している。ここでは『保育所保育指針』を例にとり、絵本に関連する部分を抜粋する。

> 『保育所保育指針』 第１章　総則
> ４．幼児教育を行う施設として共有すべき事項
> （２）幼児期の終わりまでに育ってほしい姿
> ケ　言葉による伝え合い
> 保育士等や友達と心を通わせる中で、絵本や物語などに親しみながら、豊かな言葉や表現を身に付け、経験したことや考えたことなどを言葉で伝えたり、相手の話を注意して聞いたりし、言葉による伝え合いを楽しむようになる。

松居（2003）が指摘する通り、絵本は優れた文化財であり、乳幼児に気づきや喜びを与えるものである。絵本に親しむこと自体が、教育的価値を有していると捉えることができる。その上で、保育においては、絵本に親しむことだけにとどまらず、これを起点として言葉による伝え合いをもたらすなど、子どもの生活や遊びをより豊かに展開させていくことが重要である。したがって、保育者養成課程においては、絵本を子どもに提示・提供するための知識や技術だけでなく、全体的な計画をふまえた上で、絵本を取り入れた保育活動の全体像を構想する力を育成することが求められる。

（２）乳児保育における「絵本」及び「絵本の読み聞かせ」の位置づけ

乳児に関しても同様に、『保育所保育指針』から関連する部分を抜粋する。

> 『保育所保育指針』 第２章　保育の内容
> １．乳児保育に関わるねらい及び内容
> （２）ねらい及び内容
> ウ　身近なものと関わり感性が育つ
> （イ）内容
> ①身近な生活用具、玩具や絵本などが用意された中で、身の回りのものに対する興味や好奇心をもつ。
> ③保育士等と一緒に様々な色彩や形のものや絵本などを見る。

乳児保育において、視点「身近なものと関わり感性が育つ」の中に絵本の表記が見られる。内容①から、保育者は、子どもの興味や好奇心を喚起する物的環境を整えることが求められ、その中の主要なものの一つとして絵本が位置づけられていることが把握される。したがって、保育者養成課程においては、乳児の発達過程に合わせた絵本の選び方や扱い方の学習が必要である。また、内容③から、保育者は子どもと共に絵本に親しむことが求められる。そのため、保育者は、発達過程に適合した絵本を選ぶことをはじめ、絵本を介して子どもと受容的かつ応答的に関わるための知識や技術を学ぶことが求められる。

（３）１歳以上３歳未満児の保育における「絵本」及び「絵本の読み聞かせ」の位置づけ

１歳以上３歳未満児に関しても同様に、『保育所保育指針』から考察する。

> 『保育所保育指針』 第２章　保育の内容
> ２．１歳以上３歳未満児の保育に関わるねらい及び内容
> （２）ねらい及び内容

ウ　環境
（イ）内容
②玩具、絵本、遊具などに興味をもち、それらを使った遊びを楽しむ。
エ　言葉
（ア）ねらい
③絵本や物語等に親しむとともに、言葉のやり取りを通じて身近な人と気持ちを通わせる。
（イ）内容
④絵本や紙芝居を楽しみ、簡単な言葉を繰り返したり、模倣をしたりして遊ぶ。

１歳以上３歳未満児の保育において、領域「環境」及び「言葉」の中に絵本は位置づけられていることが分かる。領域「環境」の内容②から、乳児期の保育内容の視点「身近なものと関わり感性が育つ」に引き続き、子どもの遊びを豊かにする物的環境としての絵本の重要性が把握される。また、絵本はもとより、それらから遊びを楽しむことへ展開することが重要であり、絵本を起点とした展開性のある保育を構想することが必要であると言えよう。また、領域「言葉」の内容④から、保育者は、絵本などを通して子どもが言葉の音や響きに興味を持って、繰り返したり、模倣したくなったりして遊びにつながるように保育を構成する必要がある。物語を共有した子どもたちは、物語から発展した遊びを通して、気持ちを通わせる経験につながっていく。保育者養成課程においては、子どもが言葉の音や響きを楽しめるような絵本の選書や読み聞かせの表現技術の習得、また、遊びに発展していくような保育の構想などが求められる。

（４）３歳以上児の保育における「絵本」及び「絵本の読み聞かせ」の位置づけ

保育所も幼児教育を行う施設として位置づけられ、３歳以上児の保育内容は、『保育所保育指針』『幼稚園教育要領』『幼保連携型認定こども園教育・保育要領』ともに同様であるため、ここでも『保育所保育指針』から考察する。

『保育所保育指針』　第２章　保育の内容
２．３歳以上児の保育に関わるねらい及び内容
（２）ねらい及び内容
エ　言葉
（ア）ねらい
③日常生活に必要な言葉が分かるようになるとともに、絵本や物語などに親しみ、言葉に対する感覚を豊かにし、保育士等や友達と心を通わせる。
（イ）内容
⑨絵本や物語などに親しみ、興味をもって聞き、想像する楽しさを味わう。
（ウ）内容の取扱い
③絵本や物語などで、その内容と自分の経験とを結び付けたり、想像を巡らせたりするなど、楽しみを十分に味わうことによって、次第に豊かなイメージをもち、言葉に対する感覚が養われるようにすること。
④子どもが生活の中で、言葉の響きやリズム、新しい言葉や表現などに触れ、これらを使う楽しさを味わえるようにすること。その際、絵本や物語に親しんだり、言葉遊びなどをしたりすることを通して、言葉が豊かになるようにすること。

３歳以上児の保育において、領域「言葉」の中に絵本は位置づけられていることが分かる。『保育所保育指針解説』（厚生労働省，2018，pp.262-263）では、「楽しさを十分味わうことができるよう、

題材や子どもの理解力などに配慮して選択し、子どもの多様な興味や関心に応じることが必要」また、子どもが言葉で表現することを楽しむために「日常生活の中で見たり、聞いたりしたこととその時に聞いた言葉とを重ね合わせながら、意味あるものとして言葉に出会わせていくことが望ましい」とされている。この点から、保育者は、子どもの発達段階や一人ひとりの興味や関心に応じて、相応しい絵本を選書していく必要があると考えられる。また、内容⑨から、子どもが絵本に親しんだり、想像する楽しさを味わったりするためには、保育者が絵本の内容や読み聞かせの目的、読み聞かせ前後の保育の展開、子どもの状況に合わせた多様な読み聞かせができることが重要である。そのため、保育者には「絵本の読み聞かせ」の知識や表現も必要となる。

3．先行研究の概観

保育内容（言葉）の指導法における「絵本の読み聞かせ」に関する研究においては、滝浪（2022）が参考となる。滝浪（2022）は、幼稚園教員養成課程において、授業科目「保育内容指導法演習『言葉』」の中で、学生による絵本の読み聞かせを実施し、学生に振り返りを記述してもらい研究を行っている。学生の振り返りから得られた成果として「① 読み聞かせの意義や重要性を、読み聞かせの実演を通して、改めて理解することができたこと」、「② 自己のスキルの反省ができ、今後の自分の読み聞かせの技法（持ち方、めくり方など）を再確認できたこと」、「③ 演習を通して、自選するというきっかけによって、改めて選書の大切さに気付くことができたこと」の３つを挙げている。

続いて、山田（2017）の研究について概観する。学生を対象に絵本を読み聞かせてもらった体験や保育実習Ⅰ（保育所）での「絵本の読み聞かせ」の実施内容等のアンケートを実施している。その結果から、学生に対して「読み聞かせの技術的な方法や、絵本の選び方だけでなく、読み聞かせが齎（もたら）す良い影響を理解できるような事前指導が重要」（p.42）と指摘している。また、保育実習Ⅰ（保育所）での絵本の選択理由について、内容を見て子どもが喜んでくれそうなものを選んでいる学生が半数近くで、行事や季節に合わせたものや子どもが普段好んで見ている絵本のシリーズなどは少数であり、「季節や行事、子どもの状態なども考慮に入れながら、適切な絵本を選択できる力を養うことが重要」（p.46）と指摘している。さらに、読み聞かせを実施した学生の半数以上が、絵本の持ち方や読み方、導入などの技術的な難しさを実感しており、模擬保育を通して、「保育者側の視点だけでなく、子ども側の視点で、読み聞かせてもらうことで、絵本を持つ手の位置や向き、絵の大きさなど、様々なことに気付くことができる」（p.46）と述べている。以上のことから、保育者養成課程での「絵本の読み聞かせ」指導の必要事項として「１．絵本の魅力を深く味わう体験をする」「２．絵本に対する知識を得る」「３．読み聞かせの技術を身に付ける」「４．絵本を子どもと一緒に楽しむ感性をもつ」を指摘している。とりわけ、先述の「４．絵本を子どもと一緒に楽しむ感性をもつ」について、絵本を中心に子どもの遊びが展開されることがよくあり、子どもの思いに共感し、実現していくように一緒に考え、援助していくことにより、絵本の世界が広がっていくと指摘している。「絵本の読み聞かせ」の表現技術だけでなく、保育の中で絵本を通して子どもと一緒に楽しむという保育の構想に関する視点も持てるように指導する必要性について重要な示唆が得られている。

両者の研究の共通点として挙げられることは、学生が「絵本の読み聞かせ」を模擬保育や保育実習等で実践することによって、その意義や表現技法の難しさ、選書の大切さに気付いていることである。このことから、授業で「絵本の読み聞かせ」の模擬保育を取り入れることは、学生にとって貴重な学びの機会となると言える。

また、保育において感情の共有を促すための「絵本の読み聞かせ」の表現方法については浅野（2016）の研究が参考となる。絵本の読み聞かせを考察したり学習したりする際の視点として、「視覚的要素」と「聴覚的要素」の２つを挙げ、構造的な解明を試みている。視覚的要素とは主に、絵を活かすことであり、絵本の持ち方や支え方、めくり方が要点としている。また、読み手の表情や指さしなども視覚的要素として挙げている。聴覚的要素とは主に、言語表現に関する事項が多く、緩急強弱や抑揚をつけたり、言葉と言葉の間を取ったりすることなどを要点として挙げている。そして、保育者は多様

な実践方法を専門性として備え、読み聞かせの知識や技術とともに、実践力を高める必要性を指摘している。

ここで概観した先行研究では、「絵本の読み聞かせ」の模擬保育を行った学生の学びや、保育実習Ⅰ（保育所）における「絵本の読み聞かせ」の学生の実態からの考察、また、「絵本の読み聞かせ」の表現方法についての研究であった。しかし、「保育内容（言葉）の指導法」での「絵本の読み聞かせ」の模擬保育における観察者の視点に関する調査はなされておらず、この研究を通して、模擬保育の実践者と観察者両者の学びについてさらに深めていく必要がある。

４．本研究の目的

先行研究における課題より、本研究では「絵本の読み聞かせ」の模擬保育における観察者の学びに焦点を当てる。本研究の目的は、２点ある。１点目は、観察記録シートの学生の記述を分析することで、「絵本の読み聞かせ」の模擬保育において、学生がどのような視点で学びや気づき等を得ているのかを明らかにすることである。２点目は、１点目の分析において明らかになった学生の学びの視点を踏まえて、今後どのような指導が必要であるか知見を得ることを目的とする。

５．本研究における調査と方法

中国地方にある保育者養成を行う４年制大学において、筆者が担当している授業科目「保育内容（言葉）の指導法」の履修大学２年生２クラス80名（Ａクラス44名、Ｂクラス36名）を対象に調査した。2022年４月、各学生による「絵本の読み聞かせ」の模擬保育における観察記録シートの提出を求めた。この対象となった学生は、全員１年次に授業科目「保育内容（言葉）」を履修している。なお、「絵本の読み聞かせ」を行う際は、事前に、読み手が「対象とする子どもの年齢の設定」「読み聞かせが行われる状況」「読み聞かせのねらい」等を示した。聞き手は、子ども役となり、読み手による読み聞かせに反応を返すと共に、所定の様式のよる観察記録シートに記入をする。

この観察記録シートでは、保育者としての大学生が取り組む模擬保育の「絵本の読み聞かせ」について、聞き手の学生がどのような視点で模擬保育を見ているかを明らかにするために、気づきや学び、アドバイス等を記入してもらった。（模擬保育の観察については、子ども役となって参加することとした。）

本研究では、14人の学生が発表をし、観察記録シートの提出があった1,138件を有効回答として分析を行った。観察記録シートにおける学生の記述については、言葉の出現傾向や共起関係を探るため、計量テキスト分析ソフト「KH Coder」（樋口, 2014）を利用して分析を行った。

６．結果及び考察

（１）出現回数からの考察

「学び・気づき・アドバイス等」のコメントのキーワードに出てくる上位50語について表１に示した。出現回数が最も多かったのは「声」（292回）であった。続いて、「絵本」（289回）、「思う」（282回）、「読む」（230回）、「子ども」（215回）となった。上位５位まではいずれも200回以上出現した。また、100回以上出てきたキーワード（６位～８位）を見ると、「良い」（161回）、「聞く」（123回）、「見る」（102回）であった。出現回数リストを見渡してみると、「声」に関わること、「絵本」の持ち方や選定、「ページ」、「読む」速さなど表現技術に関わるキーワードが多いことが読み取れる。

（２）キーワードの分類と繋がりからの考察

共起ネットワーク分析により、図１のような結果が得られた（破線による囲い込みは筆者によるもの）。キーワード間の関連性と傾向を検討するために色別にグルーピングを試みた結果、次の６群に分けることができた。

表１．観察記録シートのコメントから抽出された頻出語リスト（上位50語）

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
声	292	聞き取る	48	指さす	31	見える	22
絵本	289	大きい	47	分かる	31	合う	22
思う	282	導入	47	変える	31	聞こえる	22
読む	230	言う	42	スムーズ	30	もう少し	21
子ども	215	上手	41	内容	29	眠い	21
良い	161	落ち着く	38	持つ	27	面白い	21
聞く	123	一緒	36	少し	27	抑揚	21
見る	102	表情	36	感情	25	感じる	20
楽しい	82	読み方	35	質問	25	気持ち	20
トーン	79	言葉	34	優しい	25	見せる	20
ページ	70	問いかける	34	反応	23	次	20
前	60	最後	32	明るい	23		
スピード	50	絵	31	セリフ	22		

【1】絵本の読み聞かせに関する総括的考察群

出現回数で上位にあったキーワードである「絵本」「思う」「読む」「子ども」「良い」「聞く」「楽しい」等の単語がまとまった群である。「絵本の読み聞かせ」における選書や、想定される子どもとの関わり方など、読み方やその印象に関する内容のものが結びついている。

「思う」が頻出した理由は、読み聞かせの模擬保育を受けて、そこからの学びや感想を述べたり、実践とねらいの関係について考察したりした結果として、「～と思う（思った）」という表記が多かったためである。また、「絵本」の読み方に関しては、絵本の内容を挙げて「楽しかった」という聞き手としての感想や、実際に保育現場で読み聞かせが行われた場合には「子ども」が「楽しめそう」であると言った子どもの姿を想像した感想が見られた。模擬保育を通して、保育現場における子どもの姿を想像・想定し、実践に結びつけようとする思考の萌芽が見られる。なお、批判的な内容はほとんど見られず、良かった点を中心に述べられることが多いことも特徴であった。

この群においては、絵本の読み方に関しての記述との結びつきが多く見られた。例えば、「スピード」や「間の取り方」、「抑揚」などである。読み聞かせにおいて、それらの聴覚的要素があることにより「聞きやすい」という感想が見られた。

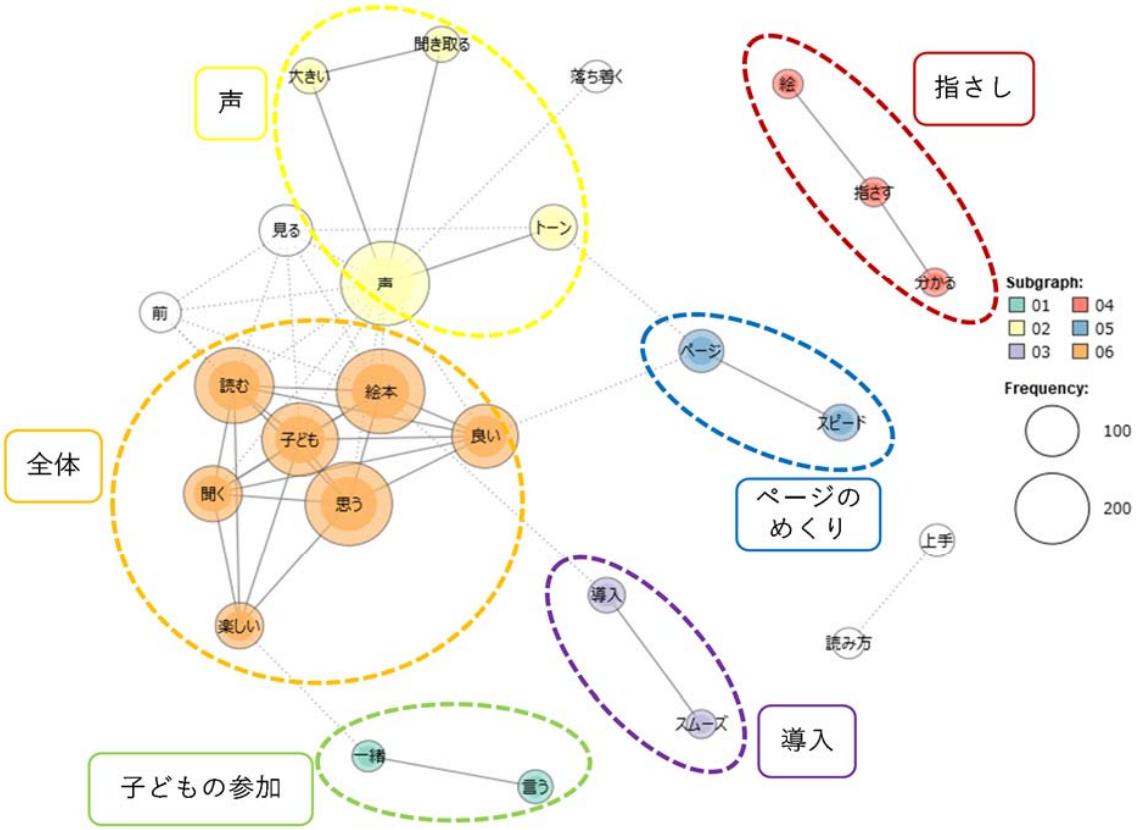
【2】音声群

出現回数で上位にあった「声」、中位にある「大きい」「聞き取る」「トーン」等の単語がまとまった群である。読み聞かせの聴覚的な要素である音声に関する気づきと学びに関する内容のものが結びついている。

主に絵と言葉で表現される絵本の読み聞かせにおいて、言語表現などの聴覚的要素は、視覚的要素と共に、その実践の要点に大きな位置を占める。本群は、絵本の読み聞かせの聴覚的要素に関する学生の学びの内容のまとまりである。本研究において、聞き手が、「声」の「トーン」や強弱、速さ、「大きさ」などが「聞き取りやすい」かどうか、また絵本の内容に合っているかどうかといった「声」及び「聴覚的要素」に関わる視点から気づきや学びを多数記録していることが把握された。その背景には、「声」及び「聴覚的要素」に関わる視点の分かりやすさが挙げられる。子ども役で模擬保育を見る際にも、学生にとって「声」の大きさや強弱、「トーン」、「聞き取りやすさ」などは最も分かりやすい視点であり、学びの視点になりやすいと考えられる。

【3】指さし群

出現回数で中位にあった「絵」「指さす」「分かる」等の単語がまとまった群である。先述した聴覚的要素に加えて、絵本の読み聞かせの実践に重要なものが視覚的要素である。本群は、その中でも絵本に描かれた要素を指で指し示し、読み手が聞き手に分かりやすく示す行為である「指さし」に関す



（N25,E50,D.167）

図１.「気づき・学び・アドバイス」のコメントから得られた共起ネットワーク

る内容のものが結びついている。

読む時に「絵」を「指さし」することにより、聞き手にとって「分かりやすい」という視点である。絵の大きさや場面により、効果的な「指さし」は、学生にとって学びの視点になると考えられる。

【４】ページのめくり群

出現回数で上位にあった「ページ」「スピード」等の単語がまとまった群である。絵本は時間的・空間的な変化を表現できる文化財であり、それを実現するのが「めくり」である。ページをめくることで時間の経過や空間の変化を表現し、物語を描き出すことができる。物語の展開に合わせて、ゆっくりめくるのか、素早くめくるのか、また言葉と合わせてめくるのかなど、そのやり方によって聞き手にもたらす絵本の読み聞かせの印象は異なるものになる。本群は、そのめくりに関する内容のものが結びついている。

具体的には「ページ」のめくりに関わって、タイミングや「スピード」が適しているかどうかといった視点が挙げられる。読み手の学生の中には、物語を覚えてセリフを言いながら前後のページをめくっている学生や、場面の展開に合わせて「ページ」をめくる「スピード」を調整している学生もいた。ねらいに基づいた「ページ」のめくりが行われていることは、学生にとって学びの視点になると考えられる。

【５】導入群

出現回数で中位にあった「導入」「スムーズ」等の単語がまとまった群である。保育は様々な活動が連続する営みであり、保育者はその全体像を構想・構成し、一つ一つの保育活動をつなぐことが求められる。「絵本の読み聞かせ」においても同様であり、いきなり絵本を持ち出して始まるものではない。読み聞かせに適した環境構成を行い、子どもを集め、絵本を提示し、その内容に対する乳幼児の興味や関心を喚起し、期待をもってその内容を楽しめるように語りかける、あるいは集中させるための手遊びを行うなどの「導入」が重要である。本群は、この導入に関する内容のものが結びついて

いる。

読み聞かせの「導入」が「スムーズ」であるかどうかの視点である。「導入」が応答的であったり、「絵本」の内容に関わるものであったり、読み聞かせで注目してほしいポイントを事前に伝えることは、子ども役で見ている学生にとって学びの視点となると考えられる。

【6】子どもの参加群

出現回数で中位にあった「一緒」「言う」等の単語がまとまった群である。「絵本の読み聞かせ」は絵本の内容や、読み聞かせの目的、子どもの興味・関心、読み聞かせ前後の保育展開等に応じて、様々な読み方で行われるものである。したがって、保育者に求められる絵本の読み聞かせに関する専門性の一つとして、子ども・保育・絵本に応じて、多様な読み方から最適なものを選択する能力が挙げられる。読み方の一つとして、読み手と聞き手が応答的にやりとりをしたり、絵本の展開に子どもの声や反応を取り入れたりするものがある。本群は、子どもが読み聞かせに参加するような読み方に対する内容が結びついている。

子どもと一緒にセリフや擬音語を言うような参加を促す読み方やクイズのような内容の絵本は、子どもが参加しながら展開する応答的な読み聞かせとなる。そのような「絵本の読み聞かせ」は学生の学びの視点となると考えられる。

以上２つの分析結果から、学生は、全体として浅野（2016）が指摘する「絵本の読み聞かせ」の表現技術に関する学びの視点を備えていることが分かった。第２章（４）で見たように、子どもが絵本に親しんだり、想像する楽しさを味わったり、心を通わせるような読み聞かせを行うためには、「絵本の読み聞かせ」に関する保育者の表現技術が必要である。滝浪（2022）と山田（2017）の指摘においても、学生は読み聞かせを実践することによって、その意義や表現技法の難しさ、選書の大切さに気付いていると述べている。

しかし、表現技術に関する視点を有するだけでは不十分である。これは、学生が「保育内容（言葉）」は履修済みであるものの、「保育内容（言葉）の指導法」を学び始めた４月段階であることや、実習等現場で子どもや保育者の姿を実際に観察する経験の少なさも影響していると考えられる。模擬保育を見る視点は、そのまま学生自身が模擬保育を行う際に注意して行う視点であるともいえる。やはり、実践することで視点が広がっていくと考えるが、その機会は限られている。他の学生の模擬保育を同じ視点で見続けるだけでは、学びは深まっていかない。「絵本」や「絵本の読み聞かせ」に関する知識や技術だけなく、保育における位置づけや保育内容としての構想の仕方、展開の方法などを学んでいく必要があることは、先述した通りであり、重要であることが本研究を通しても明らかとなった。今後、学生は「保育内容（言葉）の指導法」だけでなく、他科目でも保育に関する学びを深めていく必要がある。

７．まとめと今後の課題及び展望

本研究では、筆者が担当している「保育内容（言葉）の指導法」で実施している学生による「絵本の読み聞かせ」の模擬保育における学生の学びの視点について考察を行ってきた。その結果、本調査の対象となった学生の観察記録シートへの記述を基に、分析した結果、キーワード間の関連性と傾向を６群に分けることができた。ここで得られた６群は、学生が「絵本の読み聞かせ」の模擬保育における学びの視点と言うことができ、「１．絵本の読み聞かせに関する総括的考察に関する視点」、「２．音声に関する視点」、「３．指さしに関する視点」、「４．ページのめくりに関する視点」、「５．導入に関する視点」、「６．子どもの参加に関する視点」の６つの視点から模擬保育を見ていることが明らかになった。「保育内容（言葉）の指導法」における指導当初（４月時点）では、「絵本の読み聞かせ」の表現技術に関する視点がほとんどであることが分かった。先述したように、「絵本の読み聞かせ」の表現技術に関する視点は重要な要素であり、学生が表現技術に関する学びの視点を備えていることが明らかとなった。しかし、「絵本の読み聞かせ」の表現技術に関する視点にとどまらず、保育活動

全体へと視野が広がることが求められる。

今後の課題として、模擬保育に対して、良さだけでなくアドバイスをする意識を喚起していくことが挙げられる。他学生の模擬保育を観察したり、自身が実施したりすることにより、視点が広がっていった際に、模擬保育を批判的な視点でも見ることで学びは深まっていくと考えられる。今後は、「保育内容（言葉）の指導法」や他科目を通して、学生の学びが深まっていくことによる視点の広がりを期待したい。「保育内容（言葉）の指導法」では、『保育所保育指針』や保育の展開などを踏まえて、子どもの姿を想起させながら授業を展開していく。授業の後半では、自身が行った模擬保育を基に、他学生の模擬保育からの学びも踏まえて「絵本の読み聞かせ」の指導案を作成する内容も予定している。山田（2017）が指摘するように、「４、絵本を子どもと一緒に楽しむ感性をもつ」ことができるよう指導していく必要がある。学生の模擬保育に対する学びの視点が、今後どのように変化していくか今後の研究につなげていきたい。

引用・参考文献

浅野泰昌（2016）「保育における絵本の読み聞かせの要点」『くらしき作陽大学・作陽音楽短期大学研究紀要』第49巻第２号，pp. 121-125

教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会（2017）「教職課程コアカリキュラム」, https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2017/11/27/1398442_1_3.pdf

厚生労働省（2017）『保育所保育指針』フレーベル館.

厚生労働省（2018）『保育所保育指針解説』フレーベル館.

全国保育士養成協議会（2018）「指定保育士養成施設の指定及び運営の基準について[改正後全文]」, https://www.hoyokyo.or.jp/http:/www.hoyokyo.or.jp/nursing_hyk/reference/30-2s1.pdf

滝浪常雄（2022）「幼稚園教員養成段階で読み聞かせを学ぶことに関する一考察―保育内容指導法演習（言葉・環境）の実践から―」『名古屋学院大学教職センター年報』第６号，pp. 9-16

内閣府・文部科学省・厚生労働省（2017）『幼保連携型認定こども園教育・保育要領』フレーベル館.

内閣府・文部科学省・厚生労働省（2018）『幼保連携型認定こども園教育・保育要領解説』フレーベル館.

樋口耕一（2014）「KH Coder」Ver: 3.Beta.05

保育教諭養成課程研究会（2018）「平成28年度幼稚園教諭の養成課程のモデルカリキュラムの開発に向けた調査研究―幼稚園教諭の資質能力の視点から養成課程の質保証を考える―」, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/youchien/1385790.htm

松居直（2003）『絵本のよろこび』NHK出版.

文部科学省（2017）『幼稚園教育要領』フレーベル館.

文部科学省（2018）『幼稚園教育要領解説』フレーベル館.

山田秀江（2017）「『絵本の読み聞かせ』に関する一考察―学生の読み聞かせ体験の実態調査より―」『四篠畷学園短期大学紀要』第50号，pp. 38-47

執筆者紹介（五十音順）

大　塚　舞　奈　　調理学（くらしき作陽大学　食文化学部）
河　村　　敦　　食心理学（くらしき作陽大学　食文化学部）
佐　藤　紀代美　　調理学（くらしき作陽大学　食文化学部）
瀬戸山　　悠　　特別支援教育（くらしき作陽大学　子ども教育学部）
中　野　広　大　　児童文化学（くらしき作陽大学　子ども教育学部）
橋　本　正　巳　　特別支援教育（くらしき作陽大学　子ども教育学部）

編　纂　委　員

編纂委員長　宮　本　　拓
委　員　網　中　雅　仁　・　宇　田　　響
大　桑　浩　孝　・　河　野　勇　人
澤　田　秀　実　・　白　濱　俊　宏
松　田　光　恵　・　水　田　有　美（五十音順）

2022年9月30日　発行

編　集　くらしき作陽大学
作陽短期大学
「研究紀要」編纂委員会

岡山県倉敷市玉島長尾３５１５
TEL.086-523-0888㈹

印　刷　山陽印刷　株式会社

発　行　くらしき作陽大学
作陽短期大学

ISSN 2435−8479

Bulletin

of
Kurashiki Sakuyo University
&
Sakuyo Junior College

Vol.55 No.1
2022

Original Paper

Alterations of the lipid constitution in egg yolk of layers administered feed contained highly purified docosahexaenoic acid
Mikiko SEKIYA, Masako YAMAMOTO, Yoshiko HANAKAWA, Natsuki FUJIWARA, Yoshihisa MISAWA
…… Fusako TAKAYAMA, Maina OHTSUKA, Kiyomi SATOH, Mitsumasa MANKURA…(3)

Alterations of the sensory properties and cooking characteristics of layers egg administered feed
contained highly purified docosahexaenoic acid
Mikiko SEKIYA, Masako YAMAMOTO, Yoshiko HANAKAWA, Natsuki FUJIWARA
Yoshihisa MISAWA, Fusako TAKAYAMA, Jyuri TAKAMI, Maina OHTSUKA
…… Kiyomi SATOH, Atsushi KAWAMURA, Mitsumasa MANKURA…(17)

A Case Study of Support for Language Use with Children with Autism Spectrum Disorder
…… Yu SETOYAMA, Yukina FUJII, Masami HASHIMOTO…(31)

A Study on Simulated Childcare with "Picture Book Storytelling" in a Class "Teaching Method for Childcare Content (Words)"
…… Kodai NAKANO…(43)

Published by
Kurashiki Sakuyo University
Sakuyo Junior College
Kurashiki, Japan